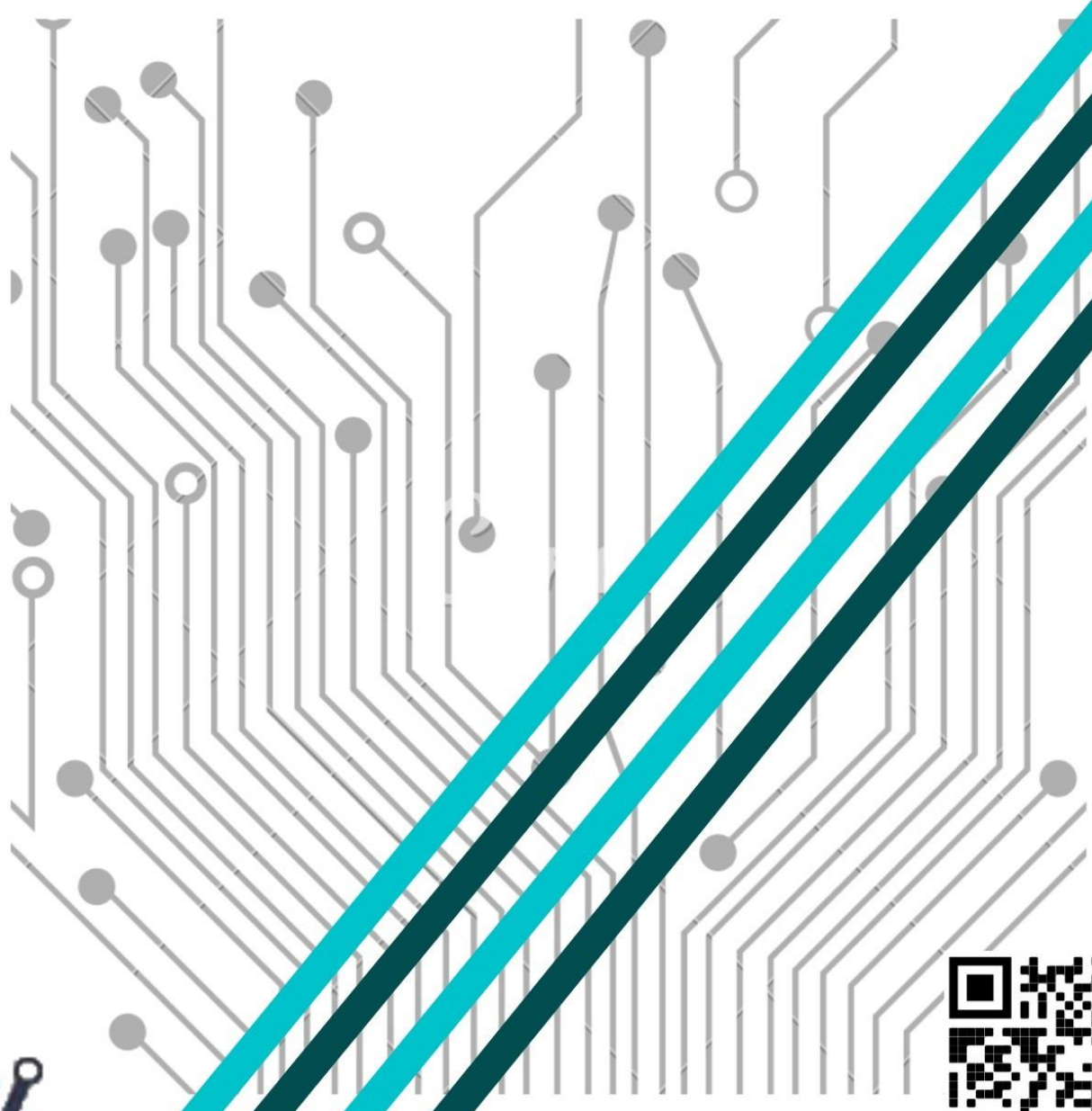
ISSN 2181-3213

CAJECS

CENTRAL ASIAN JOURNAL OF EDUCATION AND COMPUTER SCIENCES



VOLUME 1, ISSUE 2
2022 YIL
cajecs.com

CAJECS

CENTRAL ASIAN JOURNAL OF EDUCATION AND COMPUTER SCIENCES

ISSN: 2181-3213

VOLUME 1, ISSUE 2

APRIL 2022

cajecs.com

CENTRAL ASIAN JOURNAL OF EDUCATION AND COMPUTER SCIENCES (CAJECS)
SCIENTIFIC JOURNAL VOLUME 1, ISSUE 2 APRIL 2022

Chief editor
Muminov Bakhodir Boltaevich, professor,
Doctor of Technical Sciences, Tashkent University of Information Technologies named After Muhammad Al-Khwarizmi (Uzbekistan, Tashkent).

Members of the editorial board
M. Raxmatullaev, professor,
Doctor of Technical Sciences, Tashkent University of Information Technologies named After Muhammad Al-Khwarizmi (Uzbekistan, Tashkent).
X. Zayniddinov, professor,
Doctor of Technical Sciences, Tashkent University of Information Technologies named After Muhammad Al-Khwarizmi (Uzbekistan, Tashkent).
D. Davronbekov,
Doctor of Technical Sciences, Tashkent University of Information Technologies named After Muhammad Al-Khwarizmi (Uzbekistan, Tashkent).
A. Akhatov, Professor,
Doctor of Technical Sciences, Samarkand State University (Uzbekistan, Samarkand).
B. Raximov,
Doctor of Technical Sciences, Tashkent University of Information Technologies named After Muhammad Al-Khwarizmi (Uzbekistan, Tashkent).
K. Kerimov,
Doctor of Technical Sciences, Tashkent University of Information Technologies named After Muhammad Al-Khwarizmi (Uzbekistan, Tashkent).
N. Kayumova,
*Doctor of pedagogical sciences, Karshi State University (*Uzbekistan, Karshi*).*
R. Nasimov,
Technical Sciences, Ph.D., Tashkent University of Information Technologies named After Muhammad Al-Khwarizmi (Uzbekistan, Tashkent).
Sh. Normatov,
Technical Sciences, Ph.D., Qarshi Branch of The Tashkent University of Information Technologies named After Muhammad Al-Khwarizmi (Uzbekistan, Karshi).
S. Iskandarov,
Technical Sciences, Ph.D., Urgench Branch of The Tashkent University of Information Technologies named After Muhammad Al-Khwarizmi (Uzbekistan, Urgench).
U. Bekmurodov,
*Samarkand Branch of The Tashkent University of Information Technologies named After Muhammad Al-Khwarizmi (*Uzbekistan, Samarkand*).*
B. Daminova,
Karshi State University (Uzbekistan, Karshi).

Главный редактор:
Муминов Баходир Болтаевич, профессор,
Доктор технических наук, Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми (Узбекистан, Ташкент).

Члены редколлегии
М. Рахматуллаев, профессор,
Доктор технических наук, Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми (Узбекистан, Ташкент).
Х. Зайниддинов, профессор,
Доктор технических наук, Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми (Узбекистан, Ташкент).
Д. Давронбеков,
Доктор технических наук, Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада Аль-Хорезми (Узбекистан, Ташкент).
А. Ахатов, профессор,
Доктор технических наук, Самаркандского государственного университета (Узбекистан, Самарканд).
Б. Рахимов,
Доктор технических наук, Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада Аль-Хорезми (Узбекистан, Ташкент).
К. Керимов,
Доктор технических наук, Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада Аль-Хорезми (Узбекистан, Ташкент).
Н. Каюмова,
Доктор педагогических наук, Каршинский государственный университет (Узбекистан, Карши).
Р. Насимов,
Технические науки, Ph.D., Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада Аль-Хорезми (Узбекистан, Ташкент).
Ш. Норматов,
Технические науки, Ph.D., Каршинский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада Аль-Хорезми(Узбекистан, Карши).
С. Искандаров,
Технические науки, Ph.D.,Ургенчский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада Аль-Хорезми (Узбекистан, Ургенч).
У. Бекмуродов,
Самаркандский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада Аль-Хорезм (Узбекистан, Самарканд).
Б. Даминова,
Каршинский государственный университет (Узбекистан, Карши).

Support Contact
"CAJECS" MChJ
Zip code: 180220. Karshi district, “Chaman” MFY, 1/6 house.
info@cajecs.com

(cc) BY

CONTENTS

TECHNICAL SCIENCES 6

CLASSES OF ELECTRONIC DOCUMENT CIRCULATION SYSTEMS AND MATHEMATICAL MODELS OF PROCESSING 6
B.B. Muminov, A.Y. Dauletov

METHODS FOR DETERMINING THE LEVEL OF STAFF TURNOVER IN AN ORGANIZATION 17
L.T. Marisheva, K.M. Medetova

DESIGNING FRACTAL BUILDINGS USING ITERATIVE FUNCTION SYSTEMS 21
G.R. Berdiev

IMPLEMENTATION OF METHODS OF DETECTION AND SEPARATION OF VIDEOS IN REAL TIME (DEVELOPMENT OF SOFTWARE COLLECTION) 29
O'.R. Xamdamov, S.P. Xalilov

MATHEMATICAL PROPERTIES OF FRACTAL GEOMETRY AND ITERATIVE FUNCTION SYSTEM.....35
G.R. Berdiev, A.I. To'xtasinov, F.N. Parmonqulov

ANALYSIS OF ALGORITHMS FOR PREDICTION AND PRELIMINARY DIAGNOSTICS OF GASTROENTEROLOGICAL DISEASES 49
R.E. Yaxshiboyev, D.E. Yaxshiboyeva

PEDAGOGICAL SCIENCES.....57

METHODS OF TEACHING TO INFORMATION TECHNOLOGIES: PROBLEM TYPE OF LEARNING 57
B.A. Akhmedov, M.S. Yakubov, D.G. Akhmedjonov

USING SOFTWARE THAT CREATOR COMPUTER NETWORK MODELS 61
N.A. Kayumova, Sh.Y. Fayziyeva

DIAGNOSIS IN DETERMINING THE INTELLECTUAL AND CREATIVE ABILITIES OF STUDENTS IN THE ENVIRONMENT OF DIGITAL TECHNOLOGIES.....66
I.A. Yuldoshev, U.B. Ergasheva

A NEW APPROACH TO TEACHING INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION 73
B.A. Axmedov

MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT EDUCATION METHODOLOGY WITH INTEGRATED DISTANCE LEARNING ENVIRONMENT 79
G.A. Pardaeva, Z.R. Rakhmonov

(cc) BY

CONTENTS

TECHNICAL SCIENCES 6

ЭЛЕКТРОН ҲУЖЖАТ АЙЛАНИШ ТИЗИМЛАРИНИНГ СИНФЛАРИ ВА ИШЛОВ БЕРИШНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАРИ.....6
Б.Б. Муминов, А.Ю. Даулетов

METHODS FOR DETERMINING THE LEVEL OF STAFF TURNOVER IN AN ORGANIZATION.....17
L.T. Marisheva, K.M. Medetova

DESIGNING FRACTAL BUILDINGS USING ITERATIVE FUNCTION SYSTEMS 21
G.R. Berdiev

РЕАЛ ВАҚТ РЕЖИМИДА ВИДЕОТАСВИРДАГИ ОБЕКТЛАРНИ АНИҚЛАШ ВА АЖРАТИШ УСУЛЛАРИНИ ТАДБИҚ ҚИЛИШ (ДАСТУРИЙ МАЖМУАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ).....29
Ў.Р. Хамдамов, С.П. Халилов

MATHEMATICAL PROPERTIES OF FRACTAL GEOMETRY AND ITERATIVE FUNCTION SYSTEM.....35
G.R. Berdiev, A.I. To'xtasinov, F.N. Parmonqulov

АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ 49
Р.Э. Яхшибоев, Д.Э. Яхшибоева

PEDAGOGICAL SCIENCES.....57

METHODS OF TEACHING TO INFORMATION TECHNOLOGIES: PROBLEM TYPE OF LEARNING.....57
B.A. Akhmedov, M.S. Yakubov, D.G. Akhmedjonov

KOMPYUTER TARMOQLARI MODELLARINI YARATUVCHI DASTURLARDAN FOYDALANISH.....61
N.A. Kayumova, Sh.Y. Fayziyeva

РАҚАМЛИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР МУҲИТИДА ТАЛАБАЛАРНИНГ ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ВА ИЖОДИЙ ҚОБИЛИЯТЛАРИНИ АНИҚЛАШДА ПЕДАГОГИК ДИАГНОСТИКАСИНИНГ ЎРНИ 66
И.А. Юлдошев, У.Б. Эргашева

НОВЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В ОБРАЗОВАНИИ.....73
Б.А. Ахмедов

MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT EDUCATION METHODOLOGY WITH INTEGRATED DISTANCE LEARNING ENVIRONMENT 79
G.A. Pardaeva, Z.R. Rakhmonov

(cc) BY

TECHNICAL SCIENCES

ЭЛЕКТРОН ҲУЖЖАТ АЙЛАНИШ ТИЗИМЛАРИНИНГ СИНФЛАРИ ВА ИШЛОВ БЕРИШНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАРИ

Баходир Болтаевич Муминов[1], *Адилбек Юсупбаевич Даулетов*[2]
[1,2] Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги ТАТУ

Annotation

In the article, scientific research conducted in the Republic and around the world shows that the electronic document management system is divided into four groups: Local, Corporate, Regional, Global electronic document management, based on the principles of designing automated control systems. The article examines the specific characteristics of the classes of electronic document management systems before the management and formation of electronic document processing in accordance with the classes.

Keywords: local, Corporate, Regional, Global, Network, Information Systems, organization, Electronic Document, current organization, Top organization, peer organization, down Organization, server, Sputnik antennas, Proxy server, LAN and VPN controllers.

Аннотация

Мақолада Республикамизда ва бутун дунёда олиб борилган илмий тадқиқотлар шуни кўрсатадики электрон ҳужжат айланиш тизимининг ташкилотларда ўзаро ҳужжат айланиш хусусиятидан, автоматлаштирилан бошқарув тизимларини лойиҳалаш тамойиллари асосида қуйидаги тўртта гуруҳга яъни Локал, Корпоратив, Минтақавий, Глобал электрон ҳужжат айланишига ажратилди. Мақола электрон ҳужжат айланиш тизимининг синфларга мос электрон ҳужжатга ишлов беришнинг бошқариш ва шакллантиришдан олдин уларни синфларини хос хусусиятларини тадқиқ қилинган.

Калит сўзлар: Локал, Корпоратив, Минтақавий, Глобал, тармоқ, Ахборот тизимлари, ташкилот, электрон ҳужжат, жорий ташкилот, юқори ташкилот, тенгдош ташкилот, қуйи ташкилот, сервер, спутник антенналар, Proxy-сервер, LAN ва VPN контроллерлар.

Кириш

Сўнгги йилллар мобайнида электрон ҳужжат айланиш тизимлари бутун дунёдаги ташкилотларнинг фаолиятига сезиларли таъсир кўрсатди. Шахсий компьютерларнинг пайдо бўлиши, маҳаллий ва корпоратив тармоқларни яратиш, “мижоз-сервер” технологияси фойдаланиш ва интернет тармоғи ташкилотларга ташкилий тузилмаларда бошқарув қарорларини назорат қилиш ва сифатини сезиларли даражада ошириш, молиявий ва иқтисодий фаолиятни режалаштиришни юқори сифатли даражага олиб чиқишга имкон берди[1].

ЭҲАТларини яратишга турли ёндашувлар мавжуд бўлиб, Ю.Ю.Петровнинг диссертациясида ЭҲАТда ҳужжатларнинг бир нуқтадан иккинчи нуқтага бориш вақтини баҳолаш тамойилларига асосланиб яратиш масаласи ўрганилган[2]. Бу тадқиқотда ташкилотларнинг факторлари ва ахборот тизимтининг (АТ) техник таъминоти билан боғлиқ хусусиятларга инобатга олинган. В.М. Киреев “ЭҲ айланиши асосида ишлаб чиқаришни лойиҳалаш ва технологик тайёрлашни автоматлаштиришни такомиллаштириш” номли диссертациясида ЭҲАни оптималлаштириш методологиясини кўриб чиқади. Тадқиқот ишида асосий аппарат ва дастурий техник воситаларни баҳолашга, компютер турлари ва улардаги операцион тизимлар имкониятларига бағишланган[3]. Бу эса 21 аср бошларида техник воситалар, шахсий компютерлар ва сервер (ихтисослаштирилган) компьютерлар қимматлиги туфайли амалга оширилган.

АСОСИЙ ҚИСМ

Дунёда энг кўп фойдаланиб келинаётган ахборот тизимларидан бири бу электрон ҳужжат айланиш (ЭҲАТ) ҳособланади. Шунинг учун бу тизимнинг синфларни аниқлаш ҳамда шу синфларга ЭҲларга ишлов бериш орқали бошқариш ва шакллантириш схемаси, математик моделлари танлаб олиш муҳимдир.

Бундай тизимларни юқори кўрсаткичга эришишнинг асосий сабабларидан бири бу дастурий мажмуасининг функционал имкониятларига ҳам боғлиқ. ЭҲА тизимининг имкониятларига қуйидагиларни киритиш мумкин:

(cc) BY

- Ҳужжатларни қайта ишлаш модули (кириш / чиқиш ҳужжатлари, ички ҳужжатлар).
- Шартнома ҳужжатлари модули.
- ҳужжат шаблонини яратиш модули.
- Сканерлаш / Штрих-код (QR code) модули.
- Бошқарув ҳужжатларини қайта ишлаш модули (кенгаши, комиссиялар).
- Электрон архив модули (ишлар номенклатурасини юритиш).
- ЭҲАдан фойдаланган ҳолда хавфсизлик модули.
- Ҳисобот яратиш модули.
- Тизим интеграцияси модули.
- Қидириш модули.
- Мониторинг модули.
- Модул ҳақида хабар бериш (билдиришномалар).
- Катологларни бошқариш модули.
- Электрон почтага юбориш модули (ташкилот почта сервери билан интеграция).
- Модулли ҳужжат конструкторлари (янги турдаги ҳужжатлар яратиш, жараёнларини моделлаштириш, ҳисобот шаклларини яратиш).
- Дастурда амалга ошириш мумкин бўлган қўшимча функционал имкониятлар.
- Текшириш модули (ҳужжатнинг сканерланган нусхаларини таққослаш, файллар орасидаги фарқнинг таҳлили).
- Жадваллар билан ишлаш модули (тизим интерфейсидан жадваллар яратиш ва жойлаштириш имконияти).
- Режалаштириш модули (вазифаларни тарқатиш ва шакллантириш),
- Тадбирларни бошқариш модули (тадбирларни режалаштириш, ёрдамчи ресурсларни тайёрлаш, хоналарини брон қилиш).

Юқорида санаб ўтилган имкониятлар ЭҲАТларини синфларида турлича яъни ўзига хос хусусиятлар асосида ўзгарган ҳолда яратилиши мумкин. Электрон ҳужжат айланиш тизим учун мўлжалланган дастурий таъминотларни ишлаш тамойиллари ва ҳисоблаш тармоқларининг архитектурасига асосланиб, уларни синфларга, яъни локал, корпоратив, минтақавий, глобал ахборот тизимларига ажратиш мумкин. Ҳар бир синфга мос келадиган компьютер ва ҳисоблаш тармоқлари архитектурасини мавжуд. Ахборот тизимининг синфларга мос ЭҲга ишлов беришнинг бошқариш ва шакллантиришдан олдин уларни синфларини хос хусусиятларини тадқиқ қилиш лозим.

ЭҲА тизимларининг қуйидаги синфларига ажратилади:

1-расм. ЭҲА тизимининг синфлари.

ЭҲА тизимининг элементлари ва ўзга хос томонлари қуйидагича:

Локал ЭҲА – ташкилот**,** ички ЭҲА тизими, ички бўлимлар билан LAN ҳужжат айланишда ЭҲ ва автоматлаштириган иш жойлари ҳисобланади.

Корпоратив ЭҲА –тенгдош ва юқори ҳамда қуйи ташкилотлар, VPN негизида ҳимояланган ҳужжат айланишда ЭҲ ва автоматлаштириган иш жойлари ҳисобланади.

Минтақавий ЭҲА – бошқарув аппарати бир хил бўлган тенгдош ва юқори ҳамда қуйи ташкилотлар. VPN негизида очиқ ёки ёпиқ тузилмада ҳужжат айланишда ЭҲ ва автоматлаштириган иш жойлари ҳисобланади

Глобал ЭҲА – ҳалқаро тенгдош ва юқори ҳамда қуйи ташкилотлар. VPN негизида фаолият ресурсларидан келиб чиқиб, давлатлараро ҳамкорлик ва ташқи ишлар бўйича ҳужжат айланишда ЭҲ ва автоматлаштириган иш жойлари ҳисобланади.

Бу синфларнинг элементлари бир – бирини ўзаро тўлдириб амалга оширилади. Бундай хулоса қилиш мумкинки, ЭҲАТининг юқори босқичи бу – Глобал ЭҲА ва қуйи босқичи эса – локал ЭҲАидир.

Бу синфларнинг фукционал имкониятлари айнан бир хил бўлиши мумкин эмас, чунки уларни таснифига қарайдиган бўлсак, мақсад ва вазифалар турлича. Шунингдек, уларнинг талаблари, техник

(cc) BY

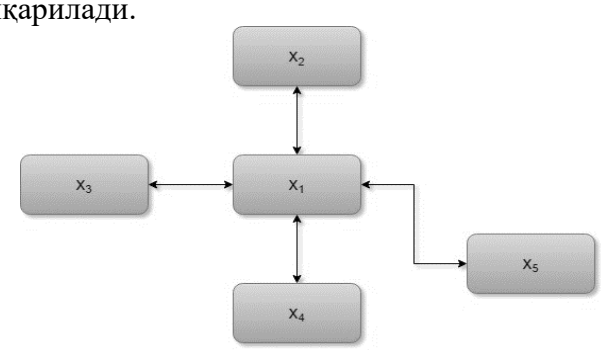
таъминот ва компьютер тармоқларининг архитектураси ҳам турлича бўлади.

Ахборот тизимини яратиш ва жорий қилиш нуқтаи назаридан оладиган бўлсак, унинг архитектураси, ташкилий, техник, тизимли программа, математик, дастурий, хавфсизлик, лингвистик, ҳужжатшунослик, маълумотларни импорт ва экспорт қилиш таъминотларини таъминлаш масаласи аҳамиятга эгадир. Бу эса ишнинг биринчи бобида ЭҲАТларнинг таминотлари ва уларнинг вазифаларини келтирилган.

Аммо бугунги кунда электрон ҳужжат айланиш тизимларидаги муаммолар реал вақт режимида ташкилотнинг ҳужжат ишлов беришни бошқариш ва шаклантириш вақтларига боғликдир. Бу муаммони ҳал қилиш учун ЭҲАТларининг ташкилотлараро муносабати, кирувчи ва чиқувчи ҳужжатларни ўрганиш, ташкилот ички ЭҲАТдан ўтказиш, яъни ишлов беришнинг бошқариш вақтини оптималлаштариш учун бу жараённинг математик моделини қуриш лозим.

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда қуйидагича ЭҲА тизимини ҳужжат айланиш ташкилотлари, ташкилот даражаси аниқлаган ҳолда хос хусусятлари асосида таснифлаш ва математик моделини қуриш мумкин.

ЭҲА тизимларида ташкилотларнинг ўзаро муносабатларини аниқланганда x_1- ташкилот , x_2- юқори ташкилот (филиал) ташкилотларга ажратиш мақсадга мувофиқ (2 – расм). Уларнинг ўзаро муносабатлари, яъни кириш-чиқиш хужжатлари ўзаро тенг бошқарилади.



2-расм. Ташкилотларнинг ўзаро ҳужжат айланиш ва шакллантириш схемаси.

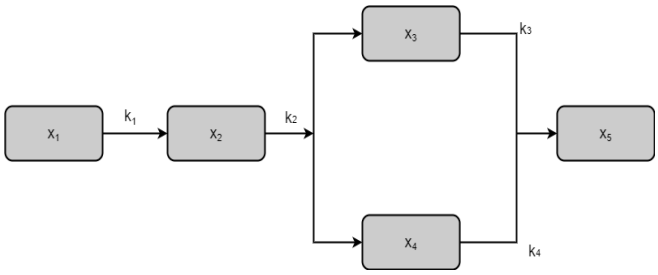
2-расмда ташкилотлараро маълумотларни, ҳужжатларни реал вақт мобайнида амалга оширила деб, уни

$$x_1 = x_1(t),\ x_2 = x_2(t),\ x_3 = x_3(t),\ x_4 = x_4(t),\ x_5 = x_5(t)$$

каби ифодалаш мумкин. Бунда ташкилотларнинг ички имкониятидан келиб чиққан ҳолда ЭҲА тизимини жорий қилиш зарур. ЭҲАТининг ташкилотларда ўзаро ҳужжат айланиш хусусиятидан, автоматлаштирилан бошқарув тизимларини лойиҳалаш тамойиллари асосида қуйидаги 4 гуруҳга ажратилди. А.К.Ивановнинг ташкилотларда ҳужжатларни бошқаришнинг математик моделлари асосида ҳар бир гуруҳнинг математик моделларини қурамиз[4].

Локал ЭҲА - ташкилотнинг ички ЭҲА тизими бўлиб, фақат ички бўлимлар билан ҳужжат айланиш учун мўлжалланган. Бу тизимнинг ҳужжат айланиши ташқи ҳужжжатларсиз шаклантиришни 2-расм бўйича тасвирлаш ва математик ифодасини (1) бўйича аниқланади.

3-расм. Локал ЭҲА тизимида ҳужжатларни бошқариш ва шакллантириш схемаси**.**



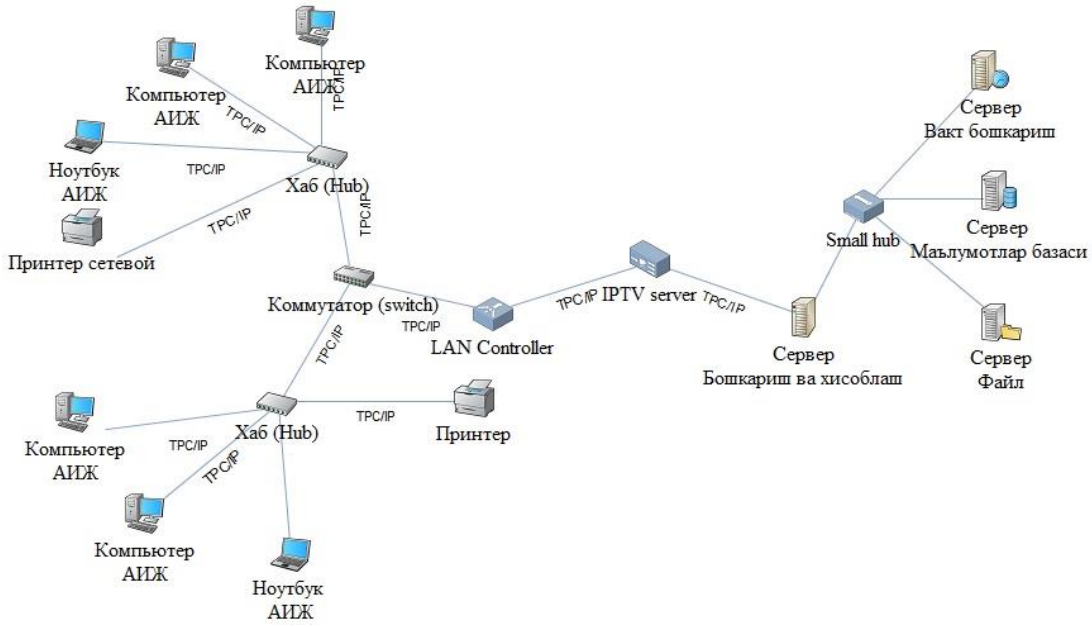
$$\begin{cases} \dfrac{dx_1}{dt} = -k_1 x_1 \\ \dfrac{dx_2}{dt} = k_1 x_1 - k_2 x_2 \\ \dfrac{dx_3}{dt} = k_2 x_2 - k_3 x_3 \\ \dfrac{dx_{14}}{dt} = k_2 x_2 - k_4 x_4 \\ \dfrac{dx_5}{dt} = k_3 x_3 + k_4 x_4 \end{cases}$$

(1)

3-расм ва (1) математик моделда x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 - ташкилотнинг ички бўлимларидаги ҳужжатларнинг реал вақтдиги маълумотлари, k_1, k_2, k_3, k_4 - ташкилотнинг ҳар бўлимига мос босқичда ҳужжатларни

(cc) BY

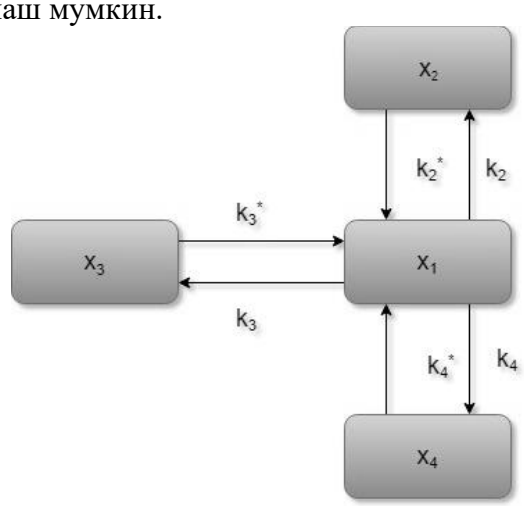
шакллантириш коэффициенти. (1) математик моделни доимий вариация усули билан ечиш мумкин ва Локал ЭҲА тизимида ҳар бир бўлимдаги ҳужжатларга ишлов бериш ва бошқаришнинг аналитик ечими олинади. Тармоқларнинг техник таъминоти асосида Локал ЭҲАни қуйидагича ифодаланади (4-расм).



4-расм. Локал ЭҲА тизимининг техник таъминотга асосланган диаграммаси.

Локал ЭҲА тизимининг техник таъминотга асосланган диаграммасида Ягона бошқариш ва ҳисоблаш сервери, ёрдамчи серверлар (вақт бошқариш, маълумотлар базаси, сервер файл) ҳамда автоматлашган ишчи жойлар, техник қурилмаларнинг ўзаро ҳакорлик интеграцияси асосида ишлаши келтирилган.

Корпоратив ЭҲА – ташкилотлар ва уларнинг мақсад, манфаатларидан келиб чиққан ҳолда таклиф берилган ва VPN негизида ҳимояланган ҳужжат айланиш тизимидир. Бундай тизимнинг ҳужжат айланишида ички ҳужжатларсиз 5-расм бўйича тасвирлаш ва математик ифодасини (2) бўйича аниқлаш мумкин.



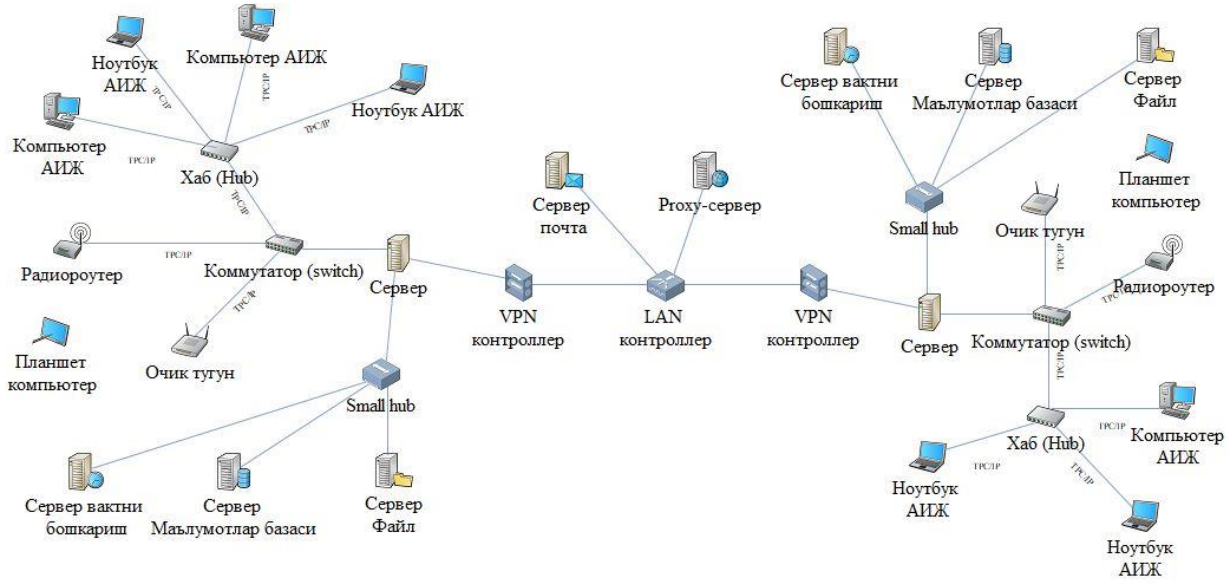
5-расм. Корпоратив ЭҲА тизимида ҳужжатларни бошқариш ва шакллантириш схемаси.

$$\begin{cases} \dfrac{dx_1}{dt} = k_2^* x_2 + k_3^* x_3 + k_4^* x_4 - x_1 \cdot \left(k_2 + k_3 + k_4\right) \\ \dfrac{dx_2}{dt} = k_2 x_1 - k_2^* x_2 \\ \dfrac{dx_3}{dt} = k_3 x_1 - k_3^* x_3 \\ \dfrac{dx_4}{dt} = k_4 x_1 - k_4^* x_4 \end{cases} \quad (2)$$

5-расм ва (2) математик моделда x_1 - жорий ташкилот , x_2 - юқори ташкилот, x_3 - тенгдош ташкилот , x_4 - қуйи ташкилотлардаги ҳужжатларнинг реал вақтдаги маълумотлари, мос равишда k_2, k_3, k_4 - ташкилотнинг ҳужжат айланиш босқичда жорий ташкилотнинг чиқувчи ва ҳамкор ташкилотнинг кирувчи ҳужжатларни шакллантириш коэффициенти. k_2^*, k_3^*, k_4^* - ташкилотнинг ҳужжат айланиш босқичда жорий ташкилотнинг кирувчи ва ҳамкор ташкилотнинг чиқувчи ҳужжатларни шакллантириш коэффициенти. (2) математик моделни доимий вариация усули билан ечиш мумкин ва корпоратив ЭҲА тизимида ҳар бир

(cc) BY

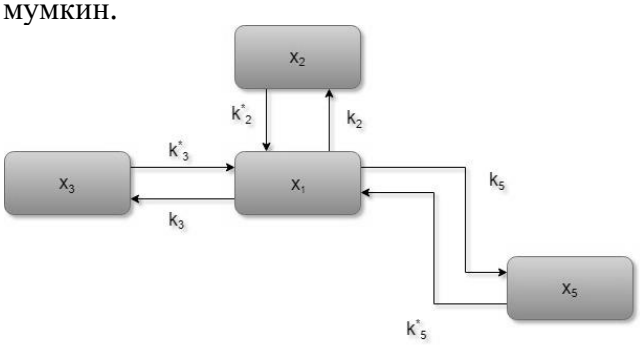
ташкилотдаги ҳужжатларга ишлов бериш ва бошқаришнинг аналитик ечими олинади. Тармоқларнинг техник таъминоти асосида Корпоратив ЭҲАни қуйидагича ифодаланади (6-расм).



6-расм. Корпоратив ЭҲА тизимининг техник таъминотга асосланган диаграммаси.

Бу диаграммада почта, Proxy-сервер, LAN ва VPN контроллерлар билан биргаликда локал ЭҲА тармоқларининг боғланганлиги ифодаланган.

Минтақавий ЭҲА – ташкилотлар ва уларнинг турли/бир хил мақсад, манфатларидан, бошқарув аппарати ва ҳамкорлик, фаолият ресурсларидан келиб чиқиб, бошқарув органи томонидан таклиф қилинган ҳамда очиқ ёки ёпиқ тузилмада ҳужжат айланиш тизимидир. Бундай тизимнинг ҳужжат айланиши ички ва ташқи ҳужжатлар билан 7-расм бўйича тасвирлаш ва математик ифодасини (3) бўйича аниқлаш мумкин.

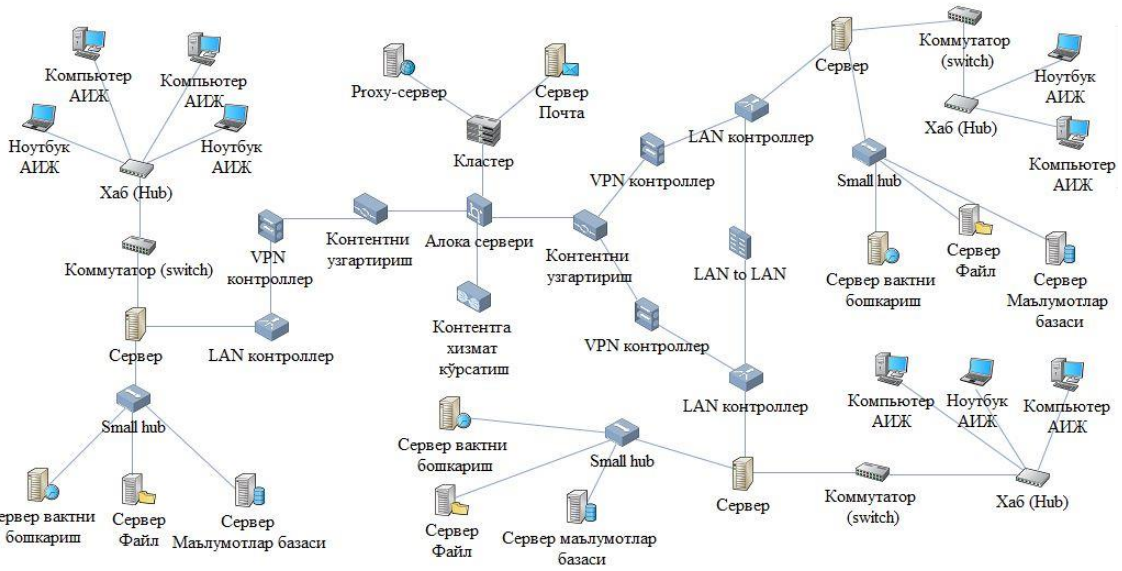


7-расм. Минтақавий ЭҲА тизимида ҳужжатларни бошқариш ва шакллантириш схемаси

$$\begin{cases} \dfrac{dx_1}{dt} = k_2^* x_2 + k_3^* x_3 + k_5^* x_5 - k_2 x_1 - k_3 x_1 - k_5 x_1 \\ \dfrac{dx_2}{dt} = -k_2^* x_2 + k_2 x_1 \\ \dfrac{dx_3}{dt} = k_3 x_3 - k_3^* x_1 \\ \dfrac{dx_5}{dt} = k_5 x_5 - k_5^* x_1 \end{cases} \quad (3)$$

7-расм ва (3) математик моделда x_1 - жорий ташкилот , x_2 - юқори ташкилот, x_3 - тенгдош ташкилот , x_5 - ташкилот хузиридаги (филиал) ташкилотлардаги ҳужжатларнинг реал вақтдаги маълумотлари, мос равишда k_2, k_3, k_5 - ташкилотнинг ҳужжат айланиш босқичда жорий ташкилотнинг чиқувчи ва ҳамкор ташкилотнинг кирувчи ҳужжатларни шакллантириш коэффициенти. k_2^*, k_3^*, k_5^* - ташкилотнинг ҳужжат айланиш босқичда жорий ташкилотнинг кирувчи ва ҳамкор ташкилуотнинг чиқувчи ҳужжатларни шакллантириш коэффициенти. (3) математик моделни доимий вариация усули билан ечиш мумкин ва минтақавий ЭҲА тизимида ҳар бир ташкилотдаги ҳужжатларга ишлов бериш ва бошқаришнинг аналитик ечими олинади.

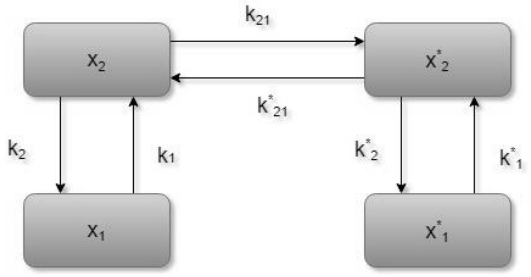
(cc) BY



8-расм. Минтақавий ЭҲА тизимининг техник таъминотга асосланган диаграммаси

8-расмда келтирилган тармоқ диаграммада Алоқо сервери, контентни ўзгартириш ва хизмат кўрсатиш серверлари, тармоқ ишини умумийлаштириш учун кластер қурилма, почта, Proxy-сервер, LAN to LAN қурилмаси, LAN ва VPN контроллерлар билан биргаликда локал ЭҲА тармоқларининг боғланганлиги ифодаланган. Бундан эса бу тармоқ локал ва корпоратив тармоқларни ўзида мужассамлаштирган ҳисобланади.

Глобал ЭҲА – ҳалқаро ташкилотлар ва уларнинг турли/бир хил мақсад ва манфаатлари, давлатлараро ҳамкорлик сиёсати ва бошқарув аппарати, фаолият ресурсларидан келиб чиқиб, давлатлараро ҳамкорлик ва ташқи ишлар органлари розилиги билан ўзаро ҳамкорликда таклиф қилинган ҳужжат айланиш тизими. Бундай тизимнинг ҳужжат айланиши ташқи ва бошқарув ҳужжатлар билан 9-расм бўйича тасвирлаш ва математик ифодасини (4) бўйича аниқлаш мумкин.

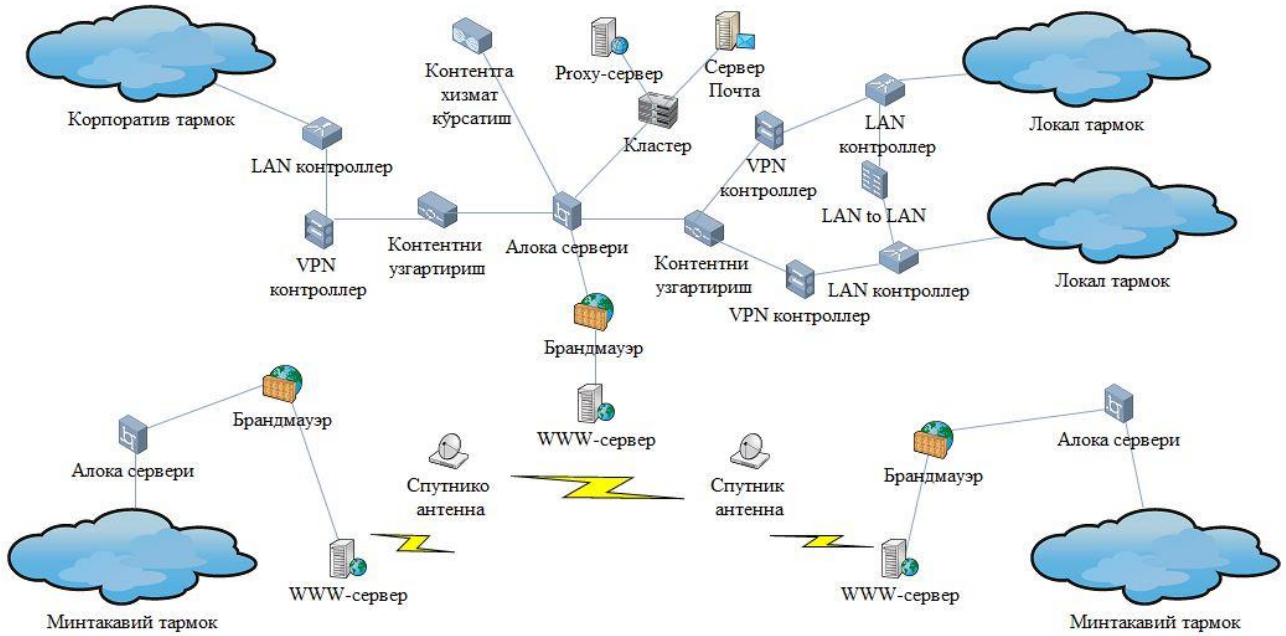


9-расм. Глобал ЭҲА тизимида ҳужжатларни бошқариш ва шакллантириш схемаси

$$\begin{cases} \dfrac{dx_1}{dt} = k_2 x_2 - k_1 x_1 \\ \dfrac{dx_2}{dt} = k_1 x_1 + k_{21}^* x_2^* - k_{21} x_2 - k_2 x_2 \\ \dfrac{dx_2^*}{dt} = k_{21} x_2 - k_{21}^* x_2^* + k_1^* x_1^* - k_2^* x_2^* \\ \dfrac{dx_1^*}{dt} = k_2^* x_2^* - k_1^* x_1^* \end{cases} \quad (4)$$

9-расм ва (4) математик моделда x_1, x_1^* - ҳалқаро юқори ташкилотларнинг қуйи ташкилоти , x_2, x_2^* - ҳалқаро юқори ташкилот. Ташкилотлардаги ҳужжатларнинг реал вақтдаги маълумотлари мос равишда k_1, k_1^* - ҳалқаро юқори ташкилотга кирувчи ва қуйи ташкилотнинг чиқувчи ҳужжатларни шакллантириш коэффициенти. k_2, k_2^* - ҳалқаро юқори ташкилотдан чиқувчи ва қуйи ташкилотнинг кирувчи ҳужжатларни шакллантириш коэффициенти, k_{21}, k_{21}^* - ҳалқаро юқори ташкилотдан чиқувчи ва кирувчи ҳужжатларни шакллантириш коэффициенти. (4) математик моделни доимий вариация усули билан ечиш мумкин ва глобал ЭҲА тизимида ҳар бир ҳалқаро ташкилот ва ташкилот остидаги ташкилотда ҳужжатларга ишлов бериш ва бошқаришнинг аналитик ечими олинади. Бу тармоқ техник таъминотга асосланган диаграммаси 10-расмда келтирилган.

(cc) BY



10-расм. Глобал ЭҲА тизимининг техник таъминотга асосланган диаграммаси

Глобал ЭҲА тизимининг техник таъминотга асосланган диаграммасида локал, корпоратив, минтақавий ЭҲА тизимларининг элементларини кўриш мумкин. Чунки бу тармоқда ЭҲАда ҳалқаро юқори ташкилотлар ва уларнинг тенгдош ва қуйи ташкилотлари орасида ЭҲА амалга оширилади. Бу тармоқдаги фарқли техник воситаларга Брандмауэр, WWW сервер, Спутник антенналар ҳисобланади.

Таснифланган ЭҲАТларининг синфлари ва мос ҳолда (1), (2), (3), (4) математик моделларнинг аналитик ечимлари орқали ЭҲА тизимидаги ҳужжатларга ўзаро аниқлигини бошқариш мумкин. Математик моделлар асосида ташкилотнинг локал, корпоратив, минтақавий ва глобал (агар мавжуд бўлса) ЭҲАТларида ҳужжат айланиш вақтини аниқлаш, ташкилотларга йиллик даромадларининг 5% дан 10 %га оширишади. Етакчи мутахассис ва олимларнинг фикрича мазкур математик моделларнинг аҳамияти аниқлиқ нуқтаи назаридан назарий ва унинг амалиётга жорий қилиш, худди шунингдек, бошқа ахборот тизимларинг реал вақт давомида маълумотларга ишлов бериш ва бошқаришнинг математик моделарини қуриш учун ёндашув бўлиб хизмат қилади.

ЭҲА тизимларда ЭҲга ишлов беришда қуйидаги элемент ва талабларни инобатга олиш муҳимдир:

1. ЭҲА тизимидаги объектлар сони (автоматлаштирилган ишчи жойлар);

2. ЭҲларни энг паст даражадан узатишда икки ва уч даражали иерархик даражалар асосида амалга ошириш;

3. ЭҲларини узатишда икки ва уч даражали иерархик босқичда юқори даражалардан қуйи даражаларга йўналтирилганлиги

4. Ишлов бериш жараёнида ЭҲлар миқдори ўзгармайди ва объектларда ЭҲга ишлов бериш тезлигига боғлиқ ахборот ресурслари ҳажмидан чизиқли ҳисобланади;

Бундай талаблар ва элементлар асосида берилган ЭҲАТнинг ҳужжат айланиши ички ҳужжатлар асосида 3-расм бўйича тасвирлаш ва унинг (1) математик ифодасини бўйича аниқланган. (1) математик моделни ечиш учун турли хил ёндашувлардан фойдаланиш мумкин [5, 6].

Фараз қилайлик, (1) математик моделнинг ечимлари қуйидагида аниқланган бўлсин.

$$x_1 = a_1 e^{\lambda t}, x_2 = a_2 e^{\lambda t}, x_3 = a_3 e^{\lambda t}, x_4 = a_4 e^{\lambda t}, x_5 = a_5 e^{\lambda t}$$

Дастлабки (1) математик модел системасига аниқланган ечимлар асосида алмаштириб, $e^{\lambda t}$ га қисқартирасмиз. $a = (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$ га боғлиқ бўлган номаълум бўлган алгебраик тенгламалар системасига келтирилади ва у қуйидагича:

(cc) BY

$$\begin{cases} a_1\lambda + k_1 a_1 = 0; \\ k_1 a_1 - k_2 a_2 - a_2\lambda = 0; \\ k_2 a_2 - k_3 a_3 - a_3\lambda = 0; \\ k_2 a_2 - k_4 a_4 - a_4\lambda = 0; \\ k_3 a_3 + k_4 a_4 - a_5\lambda = 0; \end{cases} \quad (5)$$

Бу система $a = (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$ га боғлиқ бўлган номаълум аниқлаш учун коэффицентлардан M матрицани ҳосил қиламиз ва унинг детерминанти қуйидагича бўлсин.

$$\det\begin{bmatrix} \lambda + k_1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ k_1 & -k_2 - \lambda & 0 & 0 & 0 \\ 0 & k_2 & -k_3 - \lambda & 0 & 0 \\ 0 & k_2 & 0 & -k_4 - \lambda & 0 \\ 0 & 0 & k_3 & k_4 & -\lambda \end{bmatrix} = 0$$

Детерминант $det(M) = 0$ бўлиши учун қуйидаги қўпайтманинг ечимларни топиш керак.

$$(\lambda + k_1)\cdot(\lambda + k_2)\cdot(\lambda + k_3)\cdot(\lambda + k_4)\cdot\lambda = 0$$

Чизиқли ёндашув асосида юқоридаги қўпайтманинг илдизларини қуйидагича аниқлаб олинади.

$$\lambda_1 = 0, \lambda_2 = -k_1, \lambda_3 = -k_2, \lambda_4 = -k_3, \lambda_5 = -k_4$$

Ҳар бир аниқланган $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5)$ учун мос $a = (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$ коэфецентларни аниқланади. Бунинг учун (5) тенгламалар системасига ўрнига қўйиб аниқланади. – жадвалга аниқланган коэффицентлар келтирилган.

1-жадвал.

$\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5)$ учун мос $a = (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$ коэфецентлар

λ	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
$\lambda_1 = 0$	0	0	0	0	1
$\lambda_2 = -k_1$	1	$\frac{-k_1}{k_1 - k_2}$	$\frac{k_1 \cdot k_2}{(k_1 - k_2)\cdot(k_1 - k_3)}$	$\frac{k_1 \cdot k_2}{(k_1 - k_2)\cdot(k_1 - k_4)}$	$\frac{k_2 \cdot k_3}{(k_1 - k_2)\cdot(k_1 - k_3)} + \frac{k_2 \cdot k_4}{(k_1 - k_2)\cdot(k_1 - k_4)}$
$\lambda_3 = -k_2$	0	1	$\frac{k_2}{k_2 - k_3}$	$\frac{k_2}{k_2 - k_4}$	$\frac{k_3}{(k_2 - k_3)} + \frac{k_4}{(k_2 - k_4)}$
$\lambda_4 = -k_3$	0	0	1	0	-1
$\lambda_5 = -k_4$	0	0	0	1	–1

$\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5)$ га мос $a = (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$ коэффицентлар асосида (1) математик моделнинг фундаментал ечимларини қўйидагича аниқланади.

$$x_1 = e^{-k_1 t},$$

$$x_2 = \frac{-k_1}{k_1 - k_2} e^{-k_1 t} + e^{-k_2 t},$$

$$x_3 = \frac{k_1 \cdot k_2}{(k_1 - k_2)\cdot(k_1 - k_3)} e^{-k_1 t} + \frac{k_2}{k_2 - k_3} e^{-k_2 t} + e^{-k_3 t},$$

$$x_4 = \frac{k_1 \cdot k_2}{(k_1 - k_2)\cdot(k_1 - k_4)} e^{-k_1 t} + \frac{k_2}{k_2 - k_4} e^{-k_2 t} + e^{-k_4 t},$$

$$x_5 = \left(\frac{k_2 \cdot k_3}{(k_1 - k_2)\cdot(k_1 - k_3)} + \frac{k_2 \cdot k_4}{(k_1 - k_2)\cdot(k_1 - k_4)}\right) e^{-k_1 t} + \left(\frac{k_3}{(k_2 - k_3)} + \frac{k_4}{(k_2 - k_4)}\right) e^{-k_2 t} + e^{k_3 t} + e^{k_4 t}$$

Ушбу олинган ечим орқали ЭҲА тизимларида барча кетма-кет ЭҲларга ишлов бериш ва бошқариш вақтини олдиндан аниқлаш мумкин.

ЭҲАТларнинг иеархик тузилмаларда ташкилотдан юқори ва тенгдош ташкилотларга асосланган тизимларида ЭҲларга ишлов бериш ва бошқаришнинг математик моделини ҳам ифодалаш мумкин, масалан, (2), (3), (4) математик моделлар. Бунда ташкилотларга ЭҲларга ишлов беришда иерархик тизим, яъни маълумот қуйи даражадаги ташкилотлардан тақдим этилади. Қабул қилинган ЭҲларни ишлов беришни умумлаштириш юқори ташкилотлар томонидан амалга оширилади ва улар учун дастлабки маълумотлар ҳисобланади [7]. Икки даражали иерархик ЭҲАТларида ЭҲларга ишлов беришнинг бошқариш ва шакллантириш 2, 3, 4. – расмларда келтирилган.

(cc) BY

Фараз қилайлик, иеархик тузилмаларда қуйи ташкилотлардан энг юқори ташкилотларга тамойилига асосланган кирувчи/чиқувчи ЭҲлар учун умумий ҳажми ишлов бериш жараёнида ўзгармайди ва умумлашган математик модели қуйидаги аниқлансин.

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = \sum_{i=2}^{n} k_i x_i - k_1 x_1; \\ \frac{dx_2}{dt} = k_2 (x_1 - x_2); \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \frac{dx_n}{dt} = k_n (x_1 - x_n); \\ \frac{dx}{dt} = k_1 x_1 \end{cases} \quad (6)$$

Бунда x – энг юқори ташкилот ЭҲлари миқдори, $x_1, x_2, \ldots, x_n$ - тенгдош ташкилотлар ЭҲлари миқдори , шунингдек, x_1 - энг юқори ташкилотга бўйсинувчи ташкилоти ЭҲлари миқдори , $k = (k_i), i = 1, \ldots, n$ - ЭҲларга ишлов бериш ва бошқаришга кетган вақт коэффецианти.

(6) тенгламалар системасининг ечими ўзгарувчиларни ажратиб, интеграллаш йўли орқали $x_i, i = 2, 3, \ldots, n$ топилади:

$$\frac{dx_i}{d(x_1 - x_i)} = k_i dt; \quad \textit{бундан эса} \quad -\ln(x_1 - x_i) = k_i t + C;$$

$$x_i = x_1 + Ce^{-k_i t},$$

Бунда C доимий ўзгармас $t = 0$, $x_i = 0$ бошланғич шартлардан фойдаланиб топилади.

$$x_1 + Ce^{-k_i \cdot 0} = 0,$$

$$C = -x_1$$

Бундан эса, $x_2 = x_1(1 - e^{-k_2 \cdot t}), \ldots, x_n = x_1(1 - e^{-k_n \cdot t})$ аниқлаб олинади.

(6) тенгламалар системаси учун ечимлардан фойдаланиб, доимий ўзгарувчанлик усули билан x, x_1 ечимлар топилади:

$$\frac{dx_1}{dt} = \sum_{i=2}^{n} k_i x_i - k_1 x_1;$$

$$x_1 = C(t)e^{-k_1 t};$$

$$\frac{dC(t)e^{-k_1 t}}{dt} = \sum_{i=2}^{n} k_i x_i = \sum_{i=2}^{n} k_i \left[x_1 (1 - e^{-k_i t}) \right];$$

$$\frac{dC(t)}{dt} = \sum_{i=2}^{n} k_i x_1 e^{k_1 t} - \sum_{i=2}^{n} k_i e^{(k_1 - k_i)t};$$

$$C(t) = \sum_{i=2}^{n} \int k_i x_1 e^{k_1 t} - \sum_{i=2}^{n} \int k_i e^{(k_1 - k_i)t} dt + C = \sum_{i=2}^{n} k_i x_1 e^{k_1 t} - \sum_{i=2}^{n} \frac{k_i e^{(k_1 - k_i)t}}{(k_1 - k_i)} + C;$$

$$x = e^{-k_1 t} \left(\sum_{i=2}^{n} k_i x_1 e^{k_1 t} - \sum_{i=2}^{n} \frac{k_i e^{(k_1 - k_i)t}}{(k_1 - k_i)} + C \right)$$

Бунда C доимий ўзгармас $t = 0$, $x_i = 0$ бошланғич шартлардан фойдаланиб топилади.

$$C = -\sum_{i=2}^{n} k_i x_1 + \sum_{i=2}^{n} \frac{k_i}{(k_1 - k_i)}$$

(6) тенгламалар системасининг ечимлари иеархик тузилмаларда кирувчи ЭҲларга ишлов бериш ва бошқаришни $k = (k_i), i = 1, \ldots, n$ - коэффецентлар асосида аниқлаб беради.

ЭҲАТларида иерархик тузилмаларида ЭҲларга ишлов бериш энг юқори ташкилотлардан қуйи ташкилотларга асосланган тамойили ҳам мавжуд. Яъни, қуйи ташкилотлардан энг юқори ташкилотларга асосланган тамойили тескариси. Бунда кирувчи/чиқувчи ЭҲлар учун умумий ҳажми ишлов бериш жараёнида ўзгармайди ва умумлашган математик модели қуйидаги аниқлансин.

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = k_1 (x - x_1); \\ \frac{dx_2}{dt} = k_1 x_1 - k_2 x_2; \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \frac{dx_n}{dt} = k_1 x_1 - k_n x_n \end{cases} \quad (7)$$

бунда x – энг юқори ташкилот ЭҲлари миқдори, x_1 - энг юқори ташкилотнинг бўйсинувчи ташкилот ЭҲлари миқдори, $k = (k_i), i = 1, \ldots, n$ - ЭҲларга ишлов бериш ва бошқаришга кетган вақт коэффецианти.

(7) тенгламалар системасининг ечимини ўзгарувчиларни ажратиш ва интеграллаш усули билан топилади.

$$\frac{dx_1}{d(x - x_1)} = k_1 dt;$$

$$-Ln(x - x_1) = k_1 t + C;$$

$$x_1 = x + Ce^{-k_1 t},$$

(cc) BY

Бунда C доимий ўзгармас $t=0$, $x_1=0$ бошланғич шартлардан фойдаланиб топилади.

$$x+Ce^{-k_1\cdot 0}=0,$$

$$C=-x$$

$$x_1=x(1-e^{-k_1t})$$

(7) тенглама системаси ечимларини вариация усули билан олинади:

$$\frac{dx_i}{dt}=k_1x(1-e^{-k_it})-k_ix_i,\quad i=2,...,n;$$

$$x_i=C(t)e^{-k_it};$$

$$\frac{dC(t)}{dt}e^{-k_it}=k_1x(1-e^{-k_it});$$

$$\frac{dC(t)}{dt}=k_1xe^{-k_it}-k_1xe^{(k_i-k_1)t};$$

$$C(t)=\int k_1xe^{-k_it}dt-\int k_1xe^{(k_i-k_1)t}+C=\frac{k_1x}{k_i}e^{-k_it}-\frac{k_1x}{(k_i-k_1)}e^{(k_i-k_1)t}+C;$$

$$x_i=e^{-k_it}\left(\frac{k_1x}{k_i}e^{-k_it}-\frac{k_1x}{(k_{1i}-k_1)}e^{(k_i-k_1)t}+C\right)$$

Бунда C доимий ўзгармас $t=0$, $x_1=0$ бошланғич шартлардан фойдаланиб топилади ва у қуйидагига тенг.

$$e^{-k_{1i}\cdot 0}\left(\frac{k_1x}{k_i}e^{-k_i\cdot 0}-\frac{k_1x}{(k_i-k_1)}e^{(k_i-k_1)\cdot 0}+C\right)=0;$$

$$C=\frac{k_1x}{k_i}-\frac{k_1x}{(k_i-k_1)},$$

$$x_i=\frac{k_1x}{k_i}-\frac{k_1x}{(k_i-k_1)}e^{-k_it}-\frac{k_1x}{k_i}e^{-k_it}+\frac{k_1x}{(k_i-k_1)}e^{-k_it},\quad i=2,...,n$$

Олинган натижалар иерархия тузилишидаги энг юқори ташкилотлар учун ечимларни умумий шаклда яратишга имкон бермаслиги мумкин, аммо умуман олганда, қуйи даражадаги тенгдош ташкилотларда ЭҲларга ишлов бериш жараёнини кўриб чиқиш, таҳлил қилишга имкон беради[9,10]. Тажрибалар шуни кўрсатдики, (1) – (4) математик моделларнинг ечимлари ЭҲАТларидан фойдаланиш истиқболли комплексида ЭҲларга ишлов бериш жараёнларининг тавсифини изоҳлаб беради.

Таклиф этилган (1) – (4), (6), (7) математик моделлар ЭҲАТларида ЭҲга ишлов бериш ва бошқариш тезлиги ечимларини топишга имкон беради. ЭҲларини таҳрир қилиш ва узатиш маълум аниқ мос тенгламалар системасининг аналитик ечимлар жараёнларнинг миқдорий тавсифлаш имкон беради. Бу эса ўз навбатида ЭҲАТларнинг ривожланиши ва самарадорлигини оширишга хизмат қилади. Муайян даражадаги мураккабликка, яъни босқичлар сони билан белгиланадиган кетма-кет ишлов бериш ёки иерархия даражаларининг сони эга ЭҲАТларини математик моделлаштириш натижаларини амалиётга қўллаш мураккаб тизимларни таҳлил қилишга ўтишга имкон яратади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Мўминов .Б.Б., Даулетов А.Б . Ҳужжатларни таснифлаш учун конструктор яратиш / Муҳаммад ал-хоразмий авлодлари Илмий-амалий ва ахборот-таҳлилий журнал. 1(19)/2022.Б 9-13
2. Петров Ю.Ю. Методы управления промышленным предприятием на основе электронного документооборота / Санкт-Петербург: ИНЖЕКОН, 2003 г., 204с.
3. Киреев В.М. Совершенствование автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства на основе использования электронного документооборота: на примере ОАО «Сафоновский электромашиностроительный завод» / Москва: МГТУ «Станкин», 2000 г., 132с.
4. Иванов А.К. Динамических моделей информационных процессов иерархических систем управления // Автоматизация процессов управления. – 2016. - № 3(45). – С. 4-17.
5. Bahodir Muminov, Adilbek Dauletov. Mathematical and Information Model of Electronic Document Management System 2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT) (2021): pp. 01-04.
6. Мўминов Б.Б., Адилбек Даулетов / электрон ҳужжат айланиш тизимларининг таъминотлари // “Транспорта инновацион ахборот технологияларини ривожлантиришнинг долзарб масалалари” I-Республика илмий-техник анжуманинг материаллари.Ташкент-2021. –Б. 101-105
7. Бобылева М.П. Управленческий документооборот: от бумажного к электронному. Вопросы теории и практики. М.: Изд-во «ТЕРМИКА», 2016. – 360 с.
8. Жеребенкова А.В. Документооборот на предприятии / А.В. Жеребенкова. - М.: Вершина; Издание 2-е, 2011. - 384 с.

9. Иванов А.К. Дифференциалные модели обработки информации в органах управления иерархической АСУ // Автоматизация процессов управления. – 2015. - № 4(42). – С. 15-26.
10. Иванов А.К. Моделирование иерархических систем. –Ульяновск: УлГТУ,2014. 275 с.
11. Мўминов Б.Б., Адилбек Даулетов «Замонавий таълимда математика, физика ва рақамли технологияларнинг долзарб муаммолари ва ютуқлари» мавзусидаги республика илмий-амалий конференцияси тўплами. Ташкент-2021. –Б. 765-768
12. Иванов А.К. Оптимизация устойчивости иерархических систем управления // Автоматизация процессов управление. -2015. -№ 3(41). –С. 23-33.
13. Касьянова Г.Ю. Документооборот. Основные средства. - М.: АБАК, 2010. - 256 с.
14. Кузнецов С. Л. Современные технологии документационного обеспечения управления ООО «ТЕРМИКА.РУ», 2017 г. -470 с.
15. Лушников В. В., Бондарев А.В. 1С: Документооборот. 200 вопросов и ответов. - М.: 1С-Паблишинг, 2014. -298 с.

(cc) BY

METHODS FOR DETERMINING THE LEVEL OF STAFF TURNOVER IN AN ORGANIZATION

Larisa Timofeevna Marisheva[1], *Kunduz Muratovna Medetova*[2]
[1] Associate professor of "System and applied programming department", TUIT named after Muhammad al-Khwarizmi,
[2] PhD student of "System and applied programming department", TUIT named after Muhammad al-Khwarizmi
E-mail: medetova@tuit.uz

Abstract: The article is devoted to the issues and methods of improving the personnel management system. For the full and continuous development of any organization, the level of staff turnover is one of the main factors in the development of the organization. Determining the level of staff turnover enables the manager to plan activities competently. Rational regulation of staff turnover makes it possible to form an effective personnel structure of the organization. The article has developed a software module for analyzing staff turnover on the example of enterprises engaged in the production of polyethylene products.

Keywords: personnel accounting, monitoring, staff turnover, composition and structure of the causes of staff turnover, statistical reporting, satisfaction with the organization of labor and production.

Аннотация: Статья посвящена вопросам и методам совершенствования системы управления персоналом. Для полноценного и непрерывного развития любой организации уровень текучести персонала является одним из основных факторов развития организации. Определение уровня текучести персонала даёт возможность руководителю грамотно планировать деятельность. Рациональное регулирование текучести персонала позволяет формировать эффективный кадровый состав организации. В статье разработан программный модуль для анализа текучести кадров на примере предприятия занимающийся производством полиэтиленовых изделий.

Ключевые слова: учет персонала, мониторинг, текучесть кадров, состав и структура причины текучести кадров, статистическая отчетности, удовлетворенность организацией труда и производства.

Annotatsiya: Maqola xodimlarni boshqarish tizimini takomillashtirish masalalari va usullariga bag'ishlangan. Har qanday tashkilotning to'liq va uzluksiz rivojlanishi uchun xodimlarning aylanmasi darajasi tashkilotning rivojlanishining asosiy omillaridan biridir. Xodimlarning aylanmasi darajasini aniqlash menejerga faoliyatni to'g'ri rejalashtirish imkonini beradi. Xodimlar aylanmasini oqilona tartibga solish tashkilotning samarali kadrlar tarkibini shakllantirishga imkon beradi. Maqolada polietilen mahsulotlarini ishlab chiqarish bilan shug'ullanadigan korxona misolida kadrlar aylanmasini tahlil qilish uchun dasturiy modul ishlab chiqildi.

Kalit so'zlar: xodimlarni hisobga olish, xodimlarni monitoring qilish, xodimlar aylanmasi, xodimlar aylanmasi sabablari tarkibi va tuzilmasi, statistik hisobot, mehnat va ishlab chiqarishni tashkil etishdan qoniqish.

I. Introduction

The personnel of the organization is the most difficult object of management. Unlike tangible assets, people are able to make decisions independently and assess the requirements imposed on them. In addition, the staff is a team, each member of which has its own interests and is very sensitive to managerial influences, and the reaction to them is often difficult to predict.[1] Staff turnover or staff turnover is an indicator of how many employees are leaving the company. After all, after the departure of employees, it is necessary to find new ones who will meet all the requirements and will be able to quickly adapt to a new place.[2]

The personnel management system is a set of software solutions used to optimize and automate the management of human resources and related processes throughout the employee's life cycle. Since the HR department is not usually seen as the core of profit, the business case should be focused on reducing administrative and technological costs, increasing efficiency and improving knowledge through analytics while supporting the organization's core business needs[3]. The analysis of data on employees who

(cc) BY

have left the organization provides information on the basis of which, it can be assumed, the direction of further research to establish the causes and determine the means to overcome staff turnover. In the process of collecting and analyzing staff turnover indicators, it is important to obtain information on various categories of employees, especially those who are difficult to find and retain, for example, highly skilled workers and knowledge workers [4]. The analysis of human resource losses requires detailed information about the work experience of retiring employees in order to identify problem areas and develop options for overcoming them.

II. MAIN PART

The authors [5] identified several indicators and methods for measuring the movement and turnover of personnel. Below are the steps for managing staff turnover:

1. Setting the degree of staff turnover. In this case, a quantitative indicator is determined and its value and deviation from the average are established. It is considered to be a normative level of 5-7%. But it should not be perceived as a kind of indicator, since the movement of personnel at a particular enterprise is carried out under the influence of a combination of factors: industry affiliation, production technology, labor intensity of work, the presence or absence of a seasonality factor in the production cycle, management style, level and principles of corporate culture. Therefore, when determining the level of staff turnover, it is necessary to analyze the dynamics of the company's labor indicators for as long as possible, to identify the presence and magnitude of seasonal fluctuations in turnover.

2. Setting the amount of economic losses that staff turnover will lead to. This is one of the most important stages. Additional calculations are required for its implementation. This data consists of an analysis of the damage and additional costs associated with the following factors:

- loss of time at work;
- costs of training and retraining of new employees;
- drop in the output of employees before dismissal;
- low level of output of newly hired employees;
- the costs of recruiting staff who quit for reasons related to staff turnover.

3. Finding out the reasons for the dismissal of employees in general and, in particular, for reasons of staff turnover. Staff turnover may be caused by an industry-specific feature of an enterprise's activity or an imperfection of its management system. Then it is necessary to determine the structure of the motives of staff turnover. It is based on the real reasons that make an employee want to make a decision to leave the organization[6].

4. Definition of a system of measures aimed at stabilizing the team. To do this, three groups of measures are being taken to reduce staff turnover:

- this is the improvement of working conditions, improvement of the system of material incentives, organization and management of production, etc., related to technical and economic measures;
- improvement of labor adaptation technologies, professional promotion systems, etc., related to organizational measures;
- improvement of leadership styles and methods and relationships in the team, the system of moral encouragement, etc. related to socio-psychological measures.

5. Calculation of performance indicators from the implementation of the developed measures (monitoring). After that, a comparative analysis of the costs of carrying out measures to optimize staff turnover and loss due to a high level of turnover is carried out. If the costs of solving the problem exceed the losses caused by high staff turnover, then it is necessary to find new, other, optimal options for working with personnel.

There are several methods for assessing staff turnover: staff turnover index, survival rate, stability index.

Employee turnover indicator. The staff turnover indicator determines the amount of the organization's losses and is calculated according to the formula (1). Due to its simplicity, this indicator has several disadvantages, the main one of which is that it covers the entire organization as a whole, without considering individual groups of employees in which this indicator may differ greatly [7].

$$ED(t) = \frac{U(t)}{R(t)}, \qquad (1)$$

where *t* is the time period under consideration, *U(t)* is the number of people who left for a certain period, *R(t)* is the average number of employees working for a certain period.

The survival indicator shows the proportion of employees remaining at the enterprise after a certain period of time. It is calculated according to the formula (2). Such an indicator can determine

(cc) BY

the number of employees that need to be accepted today, so that after a certain time a certain number of highly qualified employees will turn out.

$$S = P(t_2) - P(t_1), \quad (2)$$

where p_1 – start date of the period, p_2 – end of the period, $E(p)$ – number of employees working on the date t.

The stability indicator shows the number of employees with long work experience who seek to stay working, and therefore shows the degree of continuity of employment in the enterprise. Calculated by the formula (3) [8].

$$I = \frac{E}{EC}, \quad (3)$$

где E – number of employees with more than a year of experience, EC – number of employees who got a job a year ago.

Let's consider the calculation of the staff turnover coefficient at the enterprise for the manufacture of polyethylene products. The total number of employees of the company is 1760 people, 98 employees quit during the year. Of them: at their own request – 81 people; at the initiative of the manager– 2 people; due to retirement – 7 people; due to illness – 8 people. The calculation of the coefficient includes only employees who quit at their own request and on the initiative of the management. This calculation can be performed using a common formula that serves as an indicator for evaluation and analysis:

$$W_k = \frac{R_o + R_l}{N_e} * 100 \quad (4)$$

Where, W_k - the desired coefficient, R_o – the number of employees who quit at their own request, R_l – the number of people who quit at the initiative of the management, N_e- number of employees in total.

Calculate the staff turnover:

$$W_k = \frac{81+2}{1760} * 100 \quad (5)$$

The result obtained is 4.71%. It can be concluded that the result meets the requirements of the norms. In the course of solving the problems of the personnel turnover calculation system, it was decided to create an online service in the programming language JavaScript. The system interface is shown in figure 1, users need to fill in the fields, choose branch and click on the calculation button, then we can see the result as a percentage. To calculate turnover rate, we divide the number of terminates during a specific period by the number of employees at the beginning of that period.

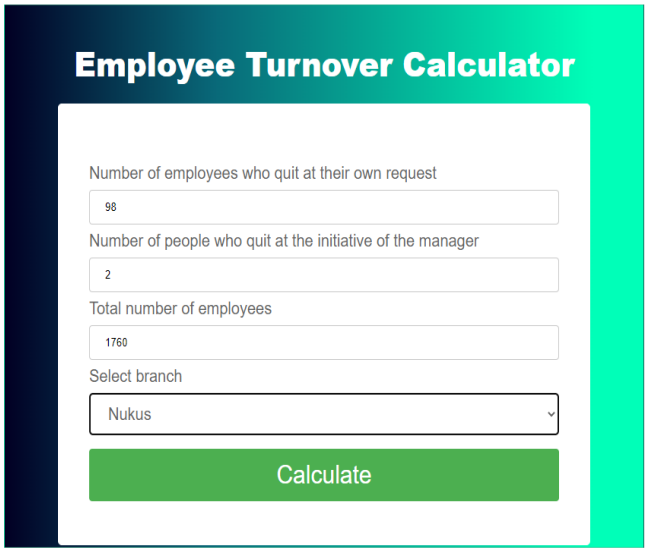


Fig 1. *Interface of ET calculator*

After entering the data, we will get the result in the form:

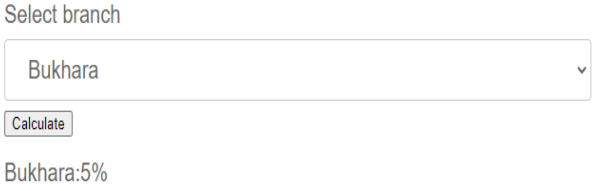


Fig 2. *Result of calculation after input data*

At the next stage, it is important to determine the losses that the organization has suffered due to staff turnover. This is a rather complex and time-consuming process, which includes the analysis of some processes. Next, it is necessary to find out the reasons for staff turnover. At the last stage, it is necessary to develop systems of measures to reduce excessive turnover and improve the procedure for hiring and firing employees.

III. CONCLUSION

For dynamically developing large organizations actively implementing modern information technologies in order to increase overall economic efficiency, mechanisms for building rational organizational structures, taking into account the redistribution of staff duties, the results of the analysis of the need for their training and competence assessment, are of great practical interest[9]. Monitoring turnover is an important function of human resources management. Companies want to monitor the movement of employees out of the organization so they can look for and minimize causes of turnover. Controlling turnover is one of the many quantitative ways the HR department can affect the bottom line. It can be concluded that a naturally high level of staff

(cc) BY

turnover in many cases indicates the presence of major gaps in personnel management and enterprise management as a whole, this is a kind of coefficient of disadvantage. Analysis and research of the literature on the problems of fluidity, allowed us to conclude that, despite the requests of practice, science has not yet developed a holistic concept and technology for managing this process. However, the consequences of turnover depend both on its quantitative size and on the qualitative composition of the dismissed (dismissed) employees of the enterprise in question. Therefore, the basis of the concept of reducing staff turnover should be both ensuring an increase in the efficiency of the organization as a whole, and the widespread development of its human resources potential in comparison with changes in the external environment, as well as programs for the adaptation of accepted personnel. When regulating staff turnover, it is necessary to maintain certain proportions within various categories of personnel, striving to form a rational personnel structure of the organization. Society is able to turn the challenges caused by changes in the global labor market into opportunities that will strengthen the development of society. This requires appropriate government policies, national and global strategies aimed at increasing the number of jobs, ensuring decent wages, protecting the safety and rights of workers, ensuring equal opportunities for all, common prosperity and accelerated human development[10-11].

REFERENCES

1. Medetova K.M. Features of the implementation of an electronic human resource management system. “Science and education in the modern world: challenges of the xxi century” Nur-Sultan, Kazakhstan, February 2022, p. 41-43.
2. Sanja M.L., Eftimov L.E. Calculating the cost for employee turnover in the IT industry in Macedonia by using a web calculator // Journal of Human Resource Management, www.jhrm.eu, ISSN 2453-7683.
3. Marisheva L.T., Medetova K.M. Functional capabilities of the personnel accounting system. Materials of the Republican Scientific and Methodological Conference “Issues of application of modern systems and technologies in the training of highly qualified personnel”, Tashkent, January 2022, p. 202-204.
4. Inventory Turnover Primer: Calculations, Rates and Analyses https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory/management/inventory-turnover-primer-with-examples.shtml
5. Sinyaeva L.P., Dodorina I.V., Gerasimova E.A. Turnover of staff as indicator of adequacy of business management // Consept. – 2013. – Special issue №04.– URL:
6. E-sourse, URL: https://www.buhsoft.ru/article/2141-kak-rasschitat-koeffitsient-tekuchesti-kadrov
7. Learn How to Calculate Turnover to Help Improve Employee Retention./ E-sourse, URL: https://www.patriotsoftware.com/blog/accounting/calculate-turnover/
8. Muller E.V. Personnel management and problems of minimizing the impact of corruption processes. – M.: Mir nauki, 2015. – 187 p.
9. Medetova K.M. Modern trends in human resources management. Materials of the Republican scientific and practical conference “Formation and development of clusters in an innovative economy”, Samarkand, May 2022, p. 384-388.
10. Medetova K.M. Information model for describing the processes of the personnel accounting information system. International Journal of Advanced Research in IT and Engineering/ IJARIE/ISSN: 2278-6244, Vol. 11 | No. 2 | February 2022/ Url: https://garph.co.uk/IJARIE-vol11-no2.html
11. Boltayevich B. M., Yusupbayevich A. D., Shakirjanovna M. N. METHODS OF CREATING A FIELD CONSTRUCTOR FOR CLASSIFYING DOCUMENTS //Harvard Educational and Scientific Review. – 2022. – Т. 2. – №. 1.

(cc) BY

DESIGNING FRACTAL BUILDINGS USING ITERATIVE FUNCTION SYSTEMS

Golib Rashidovich Berdiev
TUIT named after Muhammad al-Khwarizmi
E-mail: golibberdiev@gmail.com

Abstract: This article presents an approach to rapid analytical geometry and computer graphics used to create building projects using fractal forms. The system is fully integrated into the graphics processing unit and the results can be viewed in real time. Because the buildings are depicted as remote areas, high-quality modeling and image display or 3D computer graphics can be used to effectively see the results. Using the visual complexity of a class of fractals known as iterative function systems (IFS), it is possible to geometrically model complex fractal structures reminiscent of ornamental architectural styles such as Gothic and Baroque, with simpler rules than grammatical methods.

Keywords: Fractal, fractal geometry, design, building, architectural form, geometry, model, computer, modeling, IFS, generative systems.

Аннотация: В данной статье представлен подход к быстрой аналитической геометрии и компьютерной графике, используемый для создания строительных проектов с использованием фрактальных форм. Система полностью интегрирована в графический процессор, и результаты можно просматривать в режиме реального времени. Поскольку здания изображаются как отдаленные районы, для эффективного просмотра результатов можно использовать высококачественное моделирование и отображение изображений или трехмерную компьютерную графику. Используя визуальную сложность класса фракталов, известных как системы итерационных функций (IFS), можно геометрически моделировать сложные фрактальные структуры, напоминающие орнаментальные архитектурные стили, такие как готика и барокко, с более простыми правилами, чем грамматические методы.

Ключевые слова: Фрактал, фрактальная геометрия, проектирование, здание, архитектурная форма, геометрия, модель, компьютер, моделирование, IFS, генеративные системы.

Annotatsiya: Ushbu maqolada fraktal shakllardan foydalanib bino loyihalarini yaratishda qo‘llaniluvchi tezkor analitik geometriya va kompyuter grafikasi yondashuvi taqdim etilgan. Tizim butunlay grafik ishlov berish birligida ishlaydi va natijalarni real vaqtda ko‘rish mumkin. Binolar masofaviy maydonlar sifatida tasvirlanganligi sababli, yuqori sifatli modellashtirish va tasvirni ko‘rsatish yoki 3D kompyuter grafikasida nurni kuzatish uslubida natijalarini samarali ko‘rish mumkin. Iteratsion funksiya tizimlari (IFS) deb nomlanuvchi fraktallar sinfining vizual murakkabligidan foydalanib, grammatik usullarga qaraganda oddiyroq qoidalarga ega, Gotika va Barokko kabi bezakli arxitektura uslublarini eslatuvchi murakkab fraktal tuzilishli binolarni geometrik modellashtirish mumkin.

Kalit so‘zlar: Fraktal, fraktal geometriya, dizayn, bino, me’moriy shakl, geometriya, model, kompyuter, modellashtirish, IFS, generativ tizimlar.

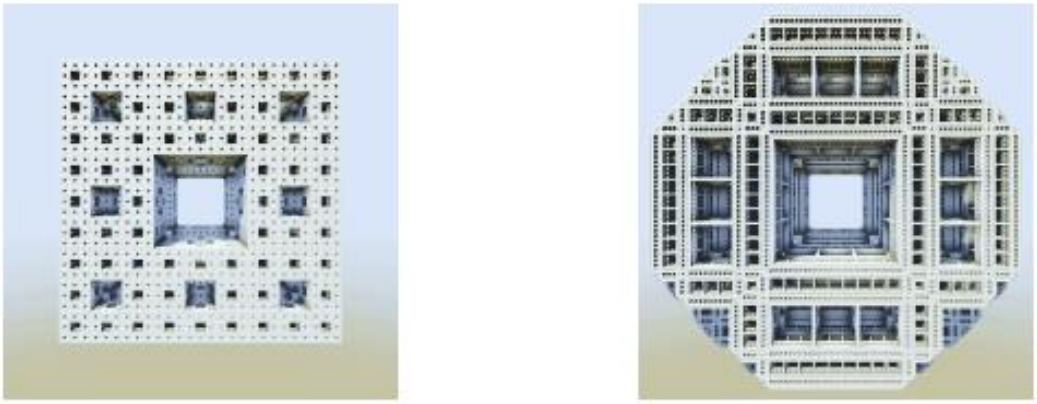
I. KIRISH

Ko‘pgina fraktal tasvirlar va sirtlar bir nechta masshtabda takrorlanadigan murakkab tuzilishlarlar bilan tavsiflanadi. Fraktal shakllarni qurish formulalari va iteratsion funksiya tizimlari (IFS) kabi usullardan ushbu tuzilishlarni yaratish va kashf qilish uchun foydalanish mumkin. Serpin salfetkasi va Menger gupkasi kabi tanish fraktallar me’morchilikda geometrik qoidalar yordamida osongina natija chiqarish mumkin bo‘lgan tuzilmalarga ega. Menger gupkasi 1-rasmda ko‘rsatilgan xarakterli kubga o‘xshash ko‘rinishga ega. Gupkaning IFS konfiguratsiyasi nuqtalar to‘plamiga affin almashtirishlarini rekursiv qo‘llashni talab qiladi. Biroq, yaratish qoidalarini nozik tarzda o‘zgartirish turli xil murakkab shakllarni keltirib chiqarishi mumkin. Ushbu o‘zgartirilgan Menger gupkasining rekursiv tabiati qanday qilib bir qator tuzilishlarni keltirib chiqarishi unchalik murakkab emas.

Ko‘pgina 3D fraktallar uchun ma’lum bir nuqtadan sirtgacha bo‘lgan masofani taxmin qilish mumkin. Bu tezlashtirilgan nurlarni kuzatish algoritmlari va masofaviy hisob-kitoblarning izo-sirtini olish imkonini beradi. Ixtiyoriy tuzilmalarni modellashtirish uchun fraktallardan foydalanish qiyin teskari masalalarni hal qilishni talab qiladi: berilgan shaklga olib keladigan iteratsion

(cc) BY

jarayonni topish kabi Kollaj teoremasi bu teskari masala yechimi mavjudligining umumiy shartlarini bildiradi va uni qurishga umumiy yondashuvni tavsiflaydi [1].



(a) (b)

1-rasm. (a) Menger gupkasi va (b) IFS *c* = (0,93, 0,93, 0,33) bilan

2D da bu fraktal tasvirni siqish algoritmlariga olib keldi, ammo 3D da umumiy yechimlarni topish qiyin edi. 3D binolarni modellashtirishda fraktallardan foydalanish mazkur yondashuv tanlangan binoning shaklini IFS fraktal shakli bilan chegaralangan boshqa shaklga aylantirishdir. Ushbu tadqiqotda lokal simmetriya bilan davriy tasvirlash **mod** funksiyasi orqali ko‘rsatilgan. Olingan shaklni nurlarni kuzatish yoki izo-sirtni olish natijasida hosil bo‘lgan uchburchak to‘rni rasterlash orqali ko‘rish mumkin. Bu yondashuv foydalanuvchiga bino parametrlarini tanlash va natijada paydo bo‘lgan strukturani darhol ko‘rish imkonini beradi.

II. ASOSIY QISM

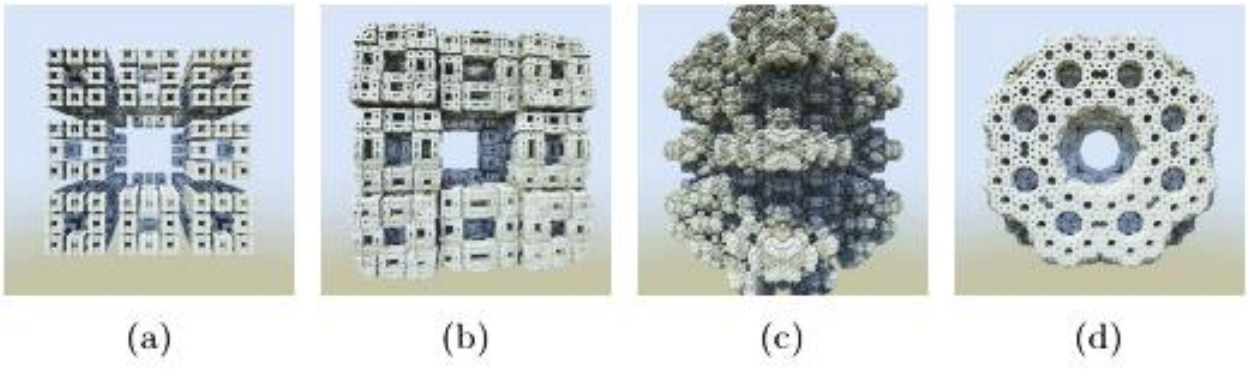
Taqdim qilinayotgan ushbu modellashtirish usullari avtomatik yoki interaktiv algoritmlar orqali grafik tarkibni (masalan, to‘r yoki tekstura) yaratishga imkon beradi. Binolarni yaratish usullarining ko‘lami shaharlar [2], alohida binolarning sohalari va binolarning ichki sxemalarini qamrab oladi [3].

Bino yaratish bo‘yicha oldingi tadqiqotlarning ko‘pchiligi grammatikaga asoslangan yondashuvga qaratilgan [4, 5]. Umumiy asos – bu iz shaklini binoning umumiy shaklini belgilaydigan hajmli massa modeliga chiqarish. Keyin muqobil qoidalar to‘plami ushbu modelning qanday qilib qavatlarga bo‘linishini va har bir qavatning bino jabhasini yaratish uchun qanday bo‘linishini aniqlaydi. O‘zgartirish jarayoni g‘isht, deraza va eshiklar kabi oddiy asosiy elementlar bilan yakunlanadi. Bundan farqli o‘laroq, ushbu usul jabhani ajratish uchun oddiy arifmetik tenglamadan foydalanadi va yakuniy asos sifatida hududlar yordamida vizual fraktal murakkablik olinadi. Ushbu qurilishni modellashtirish usuli McGraw va Herring tomonidan tasvirlangan shaklni modellashtirish jarayoniga o‘xshash va bir nechta muhim farqlarga ega [6]. Ushbu maqolada qurilish dizaynlarini yaratish uchun juda mos bo‘lgan fraktal IFSning o‘ziga xos sinfidan foydalanildi. Ko‘pgina binolarning davriy va nosimmetrik tuzilmalari, geometrik doiralarning kombinatsiyasi sifatida ifodalanishi mumkin bo‘lgan oddiy chegaralovchi hajmlar bilan bir qatorda, fraktallarni sirtlarga solish jarayonini soddalashtiradi. Bundan farqli o‘laroq, McGraw va Herring foydalanuvchidan individual cho‘qqilarni joylashtirish orqali fraktal sohadan to‘rga spline-asosidagi burilishni interaktiv ravishda aniqlashni talab qiladi. Iteratsion funksiyalar tizimi – kirish nuqtalari to‘plamini olish va ularga affin transformatsiyani takroriy qo‘llash orqali nuqtalar to‘plamidan fraktallarni hosil qilishdan iborat [7]. IFS ning kompyuter grafikasidagi dastlabki qo‘llanilishi shuni ko‘rsatadiki, nisbatan kichik o‘zgarishlar to‘plami barglar va paporotniklar kabi tabiiy ob’yektlarga yaqinlashishi, shuningdek, Kantor to‘plami va Serpin salfetkasi kabi klassik fraktallarni ko‘paytirishi mumkin [8].

1-algoritmida tasvirlangan IFS fraktal Knighty tomonidan 3D fraktal Serpin tetraedri va Menger gupkasi uchun masofani baholashni ishlab chiqishda qo‘llanilgan [9]. Jarayonlarni yig‘indi (5-10-qatorlar), sikl (3, 11-qatorlar) va x_c, y_c, z_c (12-14-qatorlar) tomonidan berilgan markaziy nuqta atrofida bir xil masshtablash operatsiyalarining takrorlanuvchi ketma-ketligi sifatida ko‘rish mumkin. Bu algoritm x_c=y_c=z_c=1, s=3 va R_1=R_2=I uchun Menger gupkasini hosil

(cc) BY

qiladi. Boshqa parametr qiymatlari uchun parametr qiymatiga qarab organik va sintetik shakllarning boy xususiyatlar to‘plami paydo bo‘ladi. 2-rasmda ko‘rinib turibdiki, sirt siyrak bo‘lib qoladi va $s>3$ bo‘lganda uziladi.



2-rasm. IFS (a) s = 3.5, (b) $R_1 = R_y(\pi/25)$, (c) $R_1 = R_y(\pi/4)$ va (d) $R_2 = R_y(\pi/8)$

R_1 uchun, kichik burilish burchaklarida, sirt kamroq muntazam bo‘ladi va eski parchalanadigan tuzilishga o‘xshaydi. R_2 matritsasi to‘g‘ri chiziqli tuzilmani ko‘pburchak va yulduzga o‘xshash xususiyatlarga ega bo‘lgan strukturaga o‘zgartirishi mumkin. Ko‘pgina fraktal tizimlarda bo‘lgani kabi, shakl chegaralarini tushunishning yaxshi usuli - parametr maydonini sinab ko‘rish va o‘rganishdir. Bunga tezkor grafik protsessor va parametrlarni aniqlashga ruxsat beruvchi foydalanuvchi interfeys yordam beradi. Hart va boshqalar nurlarni kuzatishni tezlashtirish uchun fraktal sirtga masofa chegaralarini belgilash g‘oyasini kiritdi [10]. Sirtgacha bo‘lgan masofa kamida d ekanligini bilgan holda, nurning sirt bilan kesishish joyini iteratsion ravishda qidirganda, d masofasiga nurni xavfsiz kuzatib borish mumkin. d qandaydir chegaradan pastga tushganda to‘xtaydi. Ushbu modellashtirish uslubdan foydalangan holda real vaqt rejimida tasvirni ko‘rsatish jarayoni Inigo Quilez tomonidan taqdim etilgan [11].

1-Algoritm. (x, y, z) nuqtadan IFS fraktaliga bo‘lgan masofani taxminiy hisoblash algoritmi. Masshtab markazi parametrlari x_c, y_c, z_c va masshtab omili s skalyar qiymatlar, R_1, R_2 esa aylanish matritsalaridir. Tajribalarimizda biz maksimal takrorlash M=6 va b=1,5 shartli chegaradan foydalanamiz.

function $d_{IFS}(x, y, z, x_c, y_c, z_c, s)$
for i = 0 to M **do**
$[x\ y\ z]^T = R_1[x\ y\ z]^T$
$x = |x|, y = |y|, z = |z|$
if $x - y < 0$ **then** swap(x,y)
end if
if $x - z < 0$ **then** swap(x,z)
end if
if $y - z < 0$ **then** swap(y,z)
end if
$[x\ y\ z]^T = R_2[x\ y\ z]^T$
$x = s(x - x_c) + x_c$, $y = s(y - y_c) + y_c$, $z = sz$
if $z < z_c(s - 1)/2$ **then** $z = z - z_c(s - 1)$
end if
$r = x^2 + y^2 + z^2$
if $r > b$ **then break**
end if
end for
return $(r^{1/2} - 2)s^{-i}$
end function

Shuningdek, masofa funksiyasi ifodasi, shakllar ustida konstruktiv qattiq geometriya (KQG) operatsiyalarini oson bajarishga imkon beradi.

III. METODLAR

Bino yaratish tizimimiz real vaqtda raycasting rendereriga birlashtirilgan va binolar masofa funksiyasi sifatida hajm bilan ifodalanadi. Nur glsl fragment shaderida binoni kesib o‘tguncha kuzatiladi, keyin yorug‘lik hisoblab chiqiladi. Lohiha qurilish modellari oddiy shakllardan, masalan, 3D qutilaridan qilingan. Asosiy quti masofa funksiyasiga ega

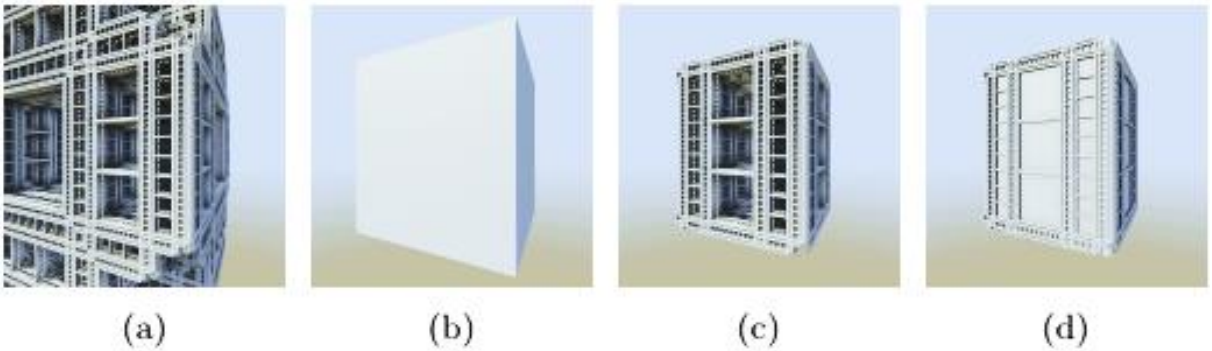
$$\max(|x| - h_x, |y| - h_y, |z| - h_z) \quad (1)$$

bu yerda x, y, z nuqtaning koordinatalari, h_x, h_y, h_z esa x, y, z o‘qlari bo‘ylab qutining yarim kengliklari. Biz foydalanuvchilarga qutilarda konstruktiv qattiq geometriya (KQG) operatsiyalaridan yaratilgan bir nechta qurilish modellarini tanlash imkoniyatini beramiz. Birlashma (∪) va kesishish (∩) amallari formula bilan berilgan.

$$\cup(A, B) = \min(d_A, d_B) \quad (2)$$
$$\cap(A, B) = \max(d_A, d_B), \quad (3)$$

(cc) BY

Bu yerda *A, B* - shakllar va d_A, d_B - *A* va *B* gacha bo‘lgan masofalar. Taklif qilinayotgan tizimda ishlatiladigan ommaviy modellar ichki va tashqi qobiqdan iborat. Tashqi qobiq binoning eng tashqi qismidir. Keyinchalik IFS fraktalining cheksiz plitkalarini aniqlagangach, bu tashqi qobiq bilan kesishishni hisoblash binoni cheklangan soha bilan chegaralaydi. Ichki qobiq derazalar va tashqi devorlarni ifodalaydi. Fraktal va ichki qobiqning birlashishini hisoblash foydalanuvchiga fraktalning ichki qismini ko‘rishiga to‘sqinlik qiladi (3-rasm).



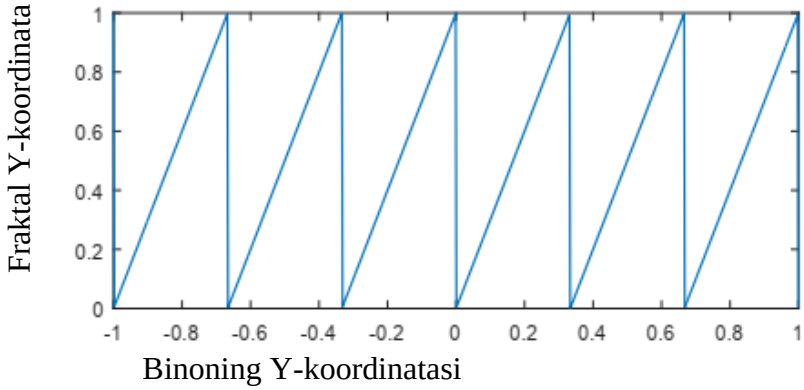
3-rasm: IFS detali (a), loyiha modeli tashqi qobig‘i (b), IFS va tashqi qobiqning kesishishi ∩(*IFS, Tashqi*) (c), oldingi natijaning ichki qobiq bilan birlashishi ∪(*Ichki,* ∩(*IFS, Tashqi*))) (d)

Bino yaratish texnologiyasi 1-algoritmda tasvirlangan IFS tizimining masofa va koordinatalarini o‘zgartirishga asoslangan. Agar fraktal sirtgacha bo‘lgan masofa $d_{IFS}(x, y, z)$ sifatida berilgan bo‘lsa, u holda simulyatsiya qilingan binogacha bo‘lgan masofa $g(d_{IFS}(f_1(x, z), f_2(y), f_3(x, z)))$ga teng, bu yerda *y* - strukturaning vertikal o‘qi. Masofaga konvertatsiya qilish *g()* arxitektura ommaviy modelini belgilaydigan bir qator konstruktiv qattiq geometriya (KQG) operatsiyalaridir. $f_1(x, z)$, $f_2(y)$ va $f_3(x, z)$ funksiyalari koordinatali o‘zgarishlar bo‘lib, ular IFS maydonlarini bino yuzasiga moslashtiradi.

Vertikal koordinata o‘zgarishi bilan berilgan

$$f_2(y) = s_y \bmod (y - y_0, h)/h \qquad (4)$$

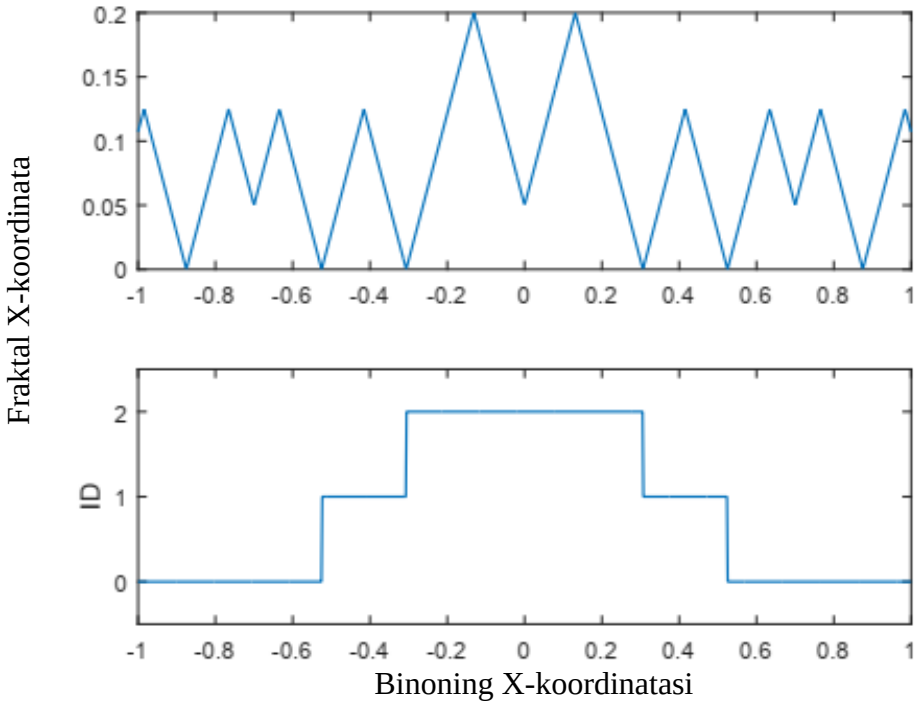
bu yerda mod operatsiyasi binoning qavatlari yoki sathlarini yaratuvchi fraktal qismining davriy takrorlanishiga olib keladi. y_0, *h* parametrlari IFSda vertikal plitani belgilaydi va s_y plitaning binoga qanday qilib ko‘rsatilishini belgilaydi. 4-rasmda s_y=1, y_0=0, *h*=1/3 bo‘lgan 6 qavatli bino uchun $f_2(y)$ning grafigi ko‘rsatilgan.



4-rasm. Y-koordinatalarini ko‘rsatish funksiyasi $f_2(y)$

Har bir darajadagi binoning sohasi ham davriydir, lekin simmetriya va hududlarni takrorlash imkonini berishi kerak. Bu imkoniyatlar 2-algoritmida keltirilgan mod-funksiyalardan foydalangan holda murakkabroq funksiya tomonidan amalga oshiriladi. Simmetriya 5-rasmdagi fraktal koordinatalar grafigidagi uchburchak to‘lqinlarning ko‘rinishida 4-rasmdagi arra tishli to‘lqinlar bilan ifodalangan nosimmetrik takrorlanishdan farqli o‘laroq yaqqol ko‘rinadi.

(cc) BY



5-rasm: Bino koordinatalaridan hisoblangan fraktal koordinatalar (yuqori) va fasad identifikatorlari (pastki).

2-Algoritm. Binoning o‘zgartirilgan koordinatalarini hisoblash algoritmi, $x_f=f_1(x, z)$, $z_f=f_3(x, y)$ va fasad identifikatorlari id_x, id_z. O‘zgartirilayotgan koordinatalar x, z; w_x, w_z - binoning x va z yuzlarida naqshning takrorlanish davri, va $\mathbf{r_x}=(r_{x,1}, r_{x,2}, r_{x,3})$ x-sirtlarini qurishda naqsh ichidagi kenglik identifikatorlarini tekshiradi, $\mathbf{r_z}$ ham xuddi shunday ishlaydi.

function $f_{xz}(x, z, w_x, w_z, \mathbf{r_x}, \mathbf{r_z})$
$x_f = |2 \bmod (x, w_x)/w_x - 1/2|$
$z_f = |2 \bmod (z, w_z)/w_z - 1/2|$
$id_x = 0$, $id_z = 0$
for $i = 1$ to 3 **do**
$x_f = |x_f - r_{x,i}| - r_{x,i}$
$z_f = |z_f - r_{z,i}| - r_{z,i}$
if $x_f > 0$ **then** $id_x = id_x + 1$
end if
if $z_f > 0$ then $id_z = id_z + 1$
end if
$x_f = |x_f|$, $z_f = |z_f|$
end for
return x_f, z_f, id_x, id_z
end function

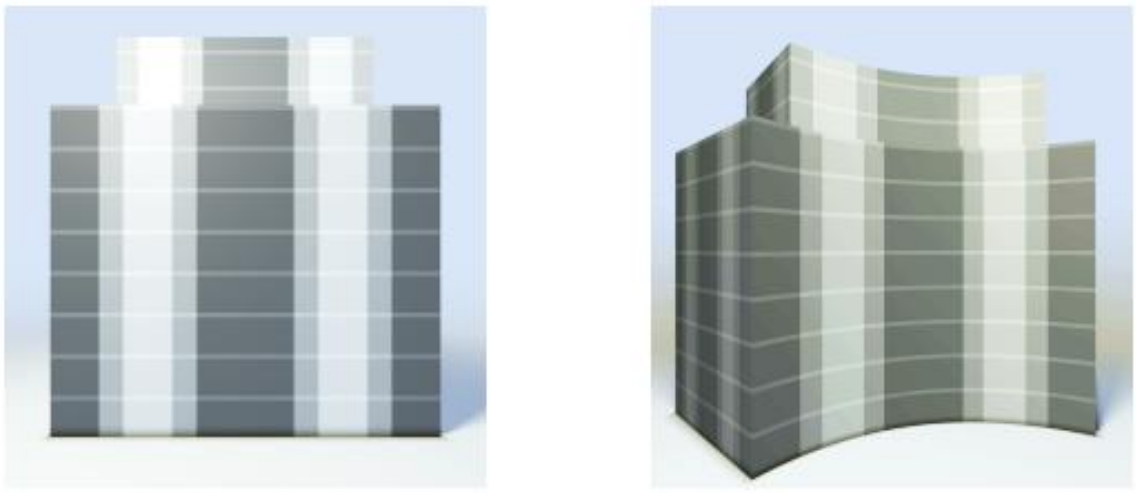
Tizim tomonidan qo‘llab-quvvatlanadigan x, z koordinatalarining ixtiyoriy o‘zgarishi egri bino shaklini yaratish uchun qutb koordinatalariga aylantirishdir. Silindrsimon va qavsli tuzilmalarni yaratadigan transformatsiya quyidagicha

$$x' = s_\theta(arctan(z, x) + c_\theta) \quad (5)$$

$$z' = s_r(\sqrt{x^2 + (z - z_0)^2} + c_r), \quad (6)$$

bu yerda c_θ - burilish burchagi, s_θ yoyning binoga qanchalik ta’sir qilishini aniqlaydi va c_r, s_r binoning ichki va tashqi radiuslarini boshqaradi. Egri chiziqli bino modeli va fasad identifikatorlariga misollar 6-rasmda ko‘rsatilgan.

(cc) BY



6-rasm. $r_x = r_z = (0{,}25, 0{,}125, 0{,}4)$ uchun (a) to‘g‘ri va (b) egri massa modellari bo‘yicha rangli bino sohasi identifikatorlari va qavatlari

x_f, z_f - koordinatalari binoning fasad identifikatori asosida qo‘shimcha masshtablanadi va bir holatdan ikkinchi holatga o‘tkaziladi, so‘ngra IFS ga masofa funksiyasi baholanadi. Ushbu identifikatorga bog‘liq transformatsiyalar IFS fraktalining boshqa mintaqasidan tanlab, har bir fasad hududiga boshqa ko‘rinishga ega bo‘lish imkonini beradi.

Nihoyat, fraktalgacha bo‘lgan masofa KQG operatsiyalari yordamida amalga oshiriladi. Bino loyihasi modeli ichki va tashqi qobiqlar bilan ifodalansin va bu qobiqlarga bo‘lgan masofa mos ravishda d_i, d_t sifatida berilsin. Keyin $g(d_{IFS}, d_i, d_t) = \min(d_i, \max(d_t, d_{IFS}))$. Barcha modellashtirish jarayonining qisqacha tavsifi quyida keltirilgan.

1. Ichki va tashqi qobiqlardan bino loyihasi modeligacha bo‘lgan d_i, d_t masofalarini hisoblash.
2. Agar zarur bo‘lsa, nur koordinatalarini (x, y, z) qutb koordinatalariga aylantirish.
3. $x_f = f_1(x, z)$, $y_f = f_2(y)$ va $z_f = f_3(x, z)$ fasad identifikatorlarini hisoblash.
4. Fasadga bog‘liq transformatsiya va masshtab $x_f = s_x x_f + t_x$, $z_f = s_z z_f + t_z$ bajarish
5. d_{IFS} ni (x_f, y_f, z_f) IFS masofasini hisoblang.
6. $g(d_{IFS}, d_i, d_t)$ loyiha modelini yaratish bilan KQG operatsiyalarini bajarish.

IV. NATIJALAR

Bizning IFS yaratish tizimi C++ va OpenGL tillarida 3,4 gigagertsli Intel Core i7-3770 protsessor va 8 GB operativ xotira, 640 shader yadroli Nvidia GeForce GTX 750 Ti va 2 GB GDDR5 ajratilgan video operativ xotiraga ega Dell Optiplex ish stantsiyasida joriy qilingan.

Bino ko‘rinishini belgilaydigan parametrlar to‘plami va tizimimiz tomonidan ishlatiladigan qiymatlar quyida keltirilgan:

- Ro‘yxatdan loyiha modelni tanlang (3 ta variant).
- Egri chiziqli koordinatalarni yoqish/o‘chirish.
- Agar yoqilgan bo‘lsa, s_θ, c_θ, s_r, c_r ni tanlash.
- Fasad bo‘linishi uchun w_x, w_z, r_x, r_z ni tanlash.
- x va z yuzlarini bir xil qiladigan $w_x = w_z$ va $r_x = r_z$ ni qo‘yib, soddalashtirish.
- Fasadni o‘zgartirish uchun har bir identifikator uchun (s_x, t_x, s_z, t_z) ni tanlash.
- Biz $s_x = s_z = a_1 id + a_2$, $t_x = t_z = b_1 id + b_2$ ni qabul qilish orqali soddalashtiramiz.
- KIFS parametrlarini tanlang (x_c, y_c, z_c, s, R_1, R_2).
- $s = 3$, $R_1 = I$, $R_2 = R_y(\theta)$ qiymatlarni kiritamiz.

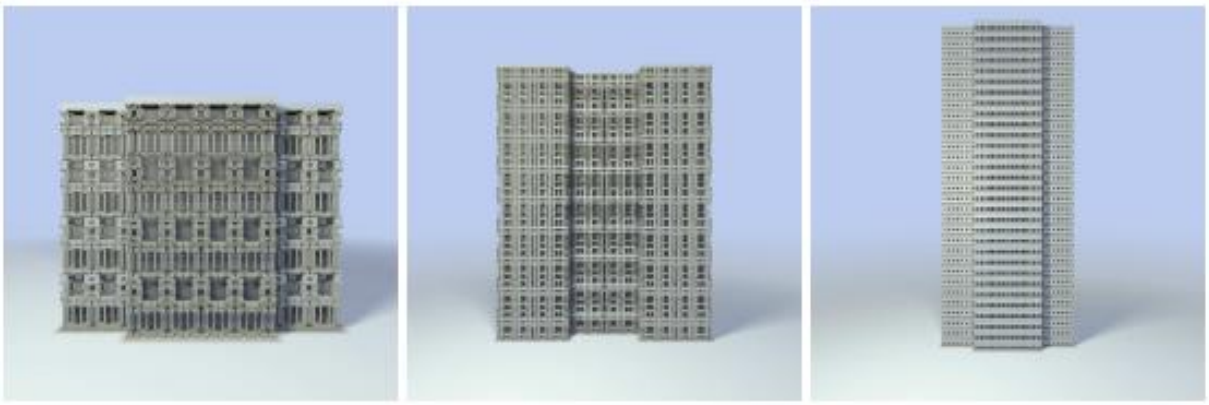
Natijada to‘g‘ri chiziqli binoni belgilash uchun 13 ta parametr, egri chiziqli bino uchun esa yana 4 ta parametr olinadi.

IFS To‘g‘ri chiziqli va egri koordinatalarda hosil qilingan binolar 7,8,9-rasmlarda ko‘rsatilgan. Natijalar 640 × 640 o‘lchamli ko‘rish oynasida har bir kvadrat uchun 24 ms dan 133 ms gacha (taxminan 8 dan 42 fps) hosil qilindi va ko‘rsatildi.

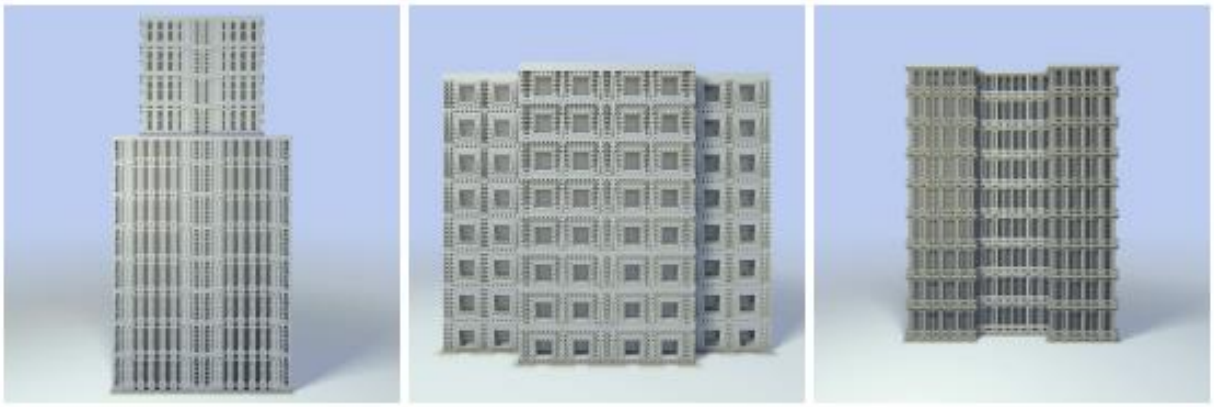
Biz taqdim etgan algoritmda bir nechta cheklovlar mavjud. Tomlar va boshqa elementlar avtomatik ravishda qayta ishlanmaydi. Harakatdagi bloklar jismonan imkonsiz tuzilmalarni yaratishga imkon beradi. Biroq, ushbu tizim boshqa qavatlar shakliga mos kelmaydigan, lekin ko‘proq foydalanuvchi kiritishni talab qiladigan birinchi qavatlar kabi keng tarqalgan qurilish uslublarini boshqarish uchun kengaytirilishi mumkin.

(cc) BY

7-rasm. To‘g‘ri chiziqli (chapda) va egri chiziqli (markazda, o‘ngda) IFS binolari



8-rasm. Loyuha modelining T shaklidagi (chap, o‘ng) va H shaklidagi konturlari bo‘lgan IFS binolari



9-rasm: IFSni qurishning qo‘shimcha natijalari

V. XULOSA

Ushbu maqolada takrorlangan funktsional tizimlar (IFS) tomonidan yaratilgan bezakli me'moriy naqshlarni qo‘llash orqali murakkab binolarni protsessual ravishda yaratish usuli keltirildi. Dizaynerlarga qulaylik uchun davriy naqshlar va simmetriyani belgilash hamda boshqarish imkonini beruvchi sohani o‘zgartirish usuli ishlab chiqildi. Ushbu tizim GPUda hosil bo‘lgan tuzilmalarni to‘liq interaktiv tarzda yaratishi va raycast qilishi mumkin. Usullar fragment shader kodining bir necha yuz satrlarida amalga oshirilishi mumkin. Dastlabki natijalar shuni ko‘rsatadiki, bu usul ishonchli binolarni samarali yaratishi mumkin. Kelgusi ishlar binolarni yaratishni qo‘llab-quvvatlash uchun qo‘shimcha vositalar; kirish va tomlar kabi nostandart elementlarni qo‘llab-quvvatlashni yaxshilash; tizimdan foydalanish qulayligini baholash uchun foydalanuvchi tadqiqoti va interfeyslarni ishlab chiqishni o‘z ichiga oladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Barnsley, M.F., Ervin, V., Hardin, D., Lancaster, J.: Solution of an inverse problem for fractals and other sets. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 83 (1986) 1975–1977.

(cc) BY

2. Demir, I., Aliaga, D.G., Benes, B.: Proceduralization of buildings at city scale. In: 2014 2nd International Conference on 3D Vision (3DV). Volume 1., IEEE (2014) 456–463.
3. M¨uller P., Zeng G., Wonka P., Van Gool L.: Image-based procedural modeling of facades. In: ACM Transactions on Graphics. Volume 26., ACM (2007) 85.
4. Aliaga, D.G., Rosen, P., Bekins, D.R.: Style grammars for interactive visualization of architecture. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics 13 (2007) 786–797.
5. M¨uller P., Wonka P., Haegler S., Ulmer A., Van Gool L.: Procedural modeling of buildings. ACM Transactions On Graphics 25 (2006) 614–623.
6. McGraw T., Herring D.: Shape modeling with fractals. In: Advances in Visual Computing. Springer (2014) 540–549.
7. Barnsley M.F., Demko S.: Iterated function systems and the global construction of fractals. In: Proceedings of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences. Volume 399., The Royal Society (1985) 243–275.
8. Demko, S., Hodges, L., Naylor, B.: Construction of fractal objects with iterated function systems. In: ACM SIGGRAPH Computer Graphics. Volume 19., ACM (1985) 271–278.
9. Knighty: Kaleidoscopic (escape time) IFS. http://www.fractalforums.com/ (2010)
10. Hart, J.C., Sandin, D.J., Kauffman, L.H.: Ray tracing deterministic 3-d fractals. ACM SIGGRAPH Computer Graphics 23 (1989) 289–296.
11. Quilez, I.: Modeling with distance functions. http://www.iquilezles.org (2008)
12. Sadullayeva Sh.A., Berdiyev G‘. R. “L-TIZIMLAR USULIDA FRAKTAL TUZILISHDAGI OBYEKTLARNI 3D MODELLASHTIRISH”, Рақамли технологиялар: соҳаларда амалий жорий этишнинг ечимлари ва муаммолари Республика илмий-техник анжумани. Тошкент 28-29 апрел 2021 йил. 39-43б.
13. S.Anarova, Z.Ibrokhimova, and G.Berdiev, “An Algorithm for Constructing Equations of Geometry Fractals Based on Theories of R-functions,” 2020, doi: 10.1109/ISMSIT50672.2020.9254635.
14. S.Anarova, S.Sadullaeva, G. Berdiev. “Calculation of building dimensions in the method of composition fractal analysis”, 2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT). 3-5 Nov. 2021. DOI:10.1109/ICISCT52966.2021.9670390.
15. Boltayevich B. M., Yusupbayevich A. D., Shakirjanovna M. N. METHODS OF CREATING A FIELD CONSTRUCTOR FOR CLASSIFYING DOCUMENTS //Harvard Educational and Scientific Review. – 2022. – Т. 2. – №. 1.
16. Мўминов Б., Даулетов А. ЭЛЕКТРОН ҲУЖЖАТ АЙЛАНИШ ТИЗИМЛАРИНИНГ ТАЪМИНОТЛАРИ //Актуальные вопросы развития инновационно-информационных технологий на транспорте. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 101-105.
17. Boltayevich B. M., Yusupbayevich A. D., Shakirjanovna M. N. METHODS OF CREATING A FIELD CONSTRUCTOR FOR CLASSIFYING DOCUMENTS //Harvard Educational and Scientific Review. – 2022. – Т. 2. – №. 1.

(cc) BY

РЕАЛ ВАҚТ РЕЖИМИДА ВИДЕОТАСВИРДАГИ ОБЕКТЛАРНИ АНИҚЛАШ ВА АЖРАТИШ УСУЛЛАРИНИ ТАДБИҚ ҚИЛИШ (ДАСТУРИЙ МАЖМУАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ)

Ўткир Рахматуллаевич Хамдамов[1], *Сирожиддин Панжиевич Халилов*[2]
[1,2] Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги ТАТУ
E-mail: kh.surajiddin@gmail.com

Аннотация. Ушбу мақоладан тасвирлар, видеотасвир ҳамда реал вақт ичида камерадан инсонларни ажратиш ва уларнинг ҳисобини юритиш бўйича олиб борилган илмий тадқиқтлар натижаси келтирилган. Бунда биринчи навбатда объектлари ажратишнинг тоифаларига тариф берилди. Тасвирлардан объектларни ажратишда орқа фон олиб ташаш бўйича модел таклиф этилган. Тасвирлардаги ортиқча шовқун (халақитларни) батараф этиш усуллари келтирилган. Дастурий таьминотни ишлаб чиқишда Python дастурлаш тилидаги OpenCV, tensorfow кутубхонасининг имкониятларидан фойдаланиб тасвирлар, видеотасвир ва реал вақт ичида камерадан инсон объектларни аниқлаш ҳамда ҳисобини юритиш жараёни амалга оширилган.

Калит сўзлар: объект, тасвир, Gauss тақсимоти, BackgroundSubtractorMOG, BackgroundSubtractorMOG2, BackgroundSubtractorGMG, BackgroundSubtractorKNN, медиан, филтр.

Аннотация: В данной статье представлены результаты научных исследований по изображениям, видео а также отделения людей от камеры в реальном времени и их учета. При этом в первую очередь представляется информация об разделение объектов по категориям . Была предложена модель для взятия фона при отделении объектов от изображений. Приведены способы устранения излишних шумов (помех) на изображениях. Программное обеспечение разработано с использованием OpenCV на языке программирования Python, использовано возможности библиотеки tensorfow для изображений, видео и обнаружения и учета человеческих объектов в реальном времени с камеры.

Ключевое слова: объект, изображений, распределение Гаусса, BackgroundSubtractorMOG, BackgroundSubtractorMOG2, BackgroundSubtractorGMG, BackgroundSubtractorKNN, медиан, филтр.

Annotation: This article presents the results of scientific research on images, videos, as well as the separation of people from the camera in real time and their accounting. In this case, first of all, information is provided on the division of objects into categories. A model has been proposed for taking the background when separating objects from images. Methods for eliminating excessive noise (interference) in images are given. The software was developed using OpenCV in the Python programming language, using the capabilities of the tensorfow library for images, videos and real-time detection and accounting of human objects from the camera.

Keywords: object, image, Gaussian distribution, BackgroundSubtractorMOG, BackgroundSubtractorMOG2, BackgroundSubtractorGMG, BackgroundSubtractorKNN, median, filter

Сўнги йилларда дунё бўйича видео кузатув тизимларидаги тадқиқотлар тасвир фоннни моделлаштириш, ҳаракатланувчи объектларни таснифлаш ва кузтиш муаммоларини ҳал этишга қаратилган. Ҳаракатланувчи объект фоннинг пикселлари белгилаш орқали ҳаракатланувчи объектни кузатиш ва таснифлаш мумкин бўлади. Видео кузатув тизимларида ҳаракатланувчи объектлар сифатида асосан пиёдалар ва автотранспорт воситалар кузатилади. Кузатув камераларининг жойлашуви объект кузатиш худидни белгилашга таъсир қилади. Кузатув камераларининг кўриш худуди (текислиги) орасидаги бурчакни ҳисобга оладиган бўлсак, бу бурчаклар одатда горизонтал бўлганда 0 градус ёки вертикал бўлганда 90 градус тенг бўлади. Илмий тадқиқодлар тавсирдаги обьектнинг горизонтал ёки вертикал жойлашувига қараб объект минтақасини кузатиш ва контурларни белгилаш каби усуларнинг авфзалликлари исботланган. Тадқиқодчилар томонидан таклиф этилган усулар кузатиш омилларини ҳисоблашни енгилаштиради ва бунда асосий муаммо ҳаракатланаётган объектлари бир-бирини тўсиб қўйиши ёки кўзғалмас объектларни сояси қолиб кетиши мумкин.

(cc) BY

Хозирги кунда жамоат жойларида, савдо марказлари, махалла ҳудудларида, мактаб, литцей, касб-ҳунар мактаблар ва автомагистраллар йўллардаги ҳаракатларни видеокузатув воситалари ва дастурий таъминотлари ишлаб чиқилган. Ушбу ҳудудларда нормал фаолиятни назорат қилиш учун пиёдалар ва траспорт воситаларни кузатиш видеокузатув тизимлардан кенг фойдаланилади. Бу холатларда кузатиш техникалар тўртда тоифага ажиратилади.

- Объект ҳаракатланаётган ҳудудни кузатиш асосида.
- Ҳаракатланувчи объектнинг фаол контурига асосон кузатиш.
- Ҳаракатланувчи объектнинг шаклига асосан кузатиш.
- Объект харакатидаги ҳусусиятларига асосланган ҳолда кузатиш.

Объект ҳаракатланаётган ҳудудни кузатиш асосида. Бу усул икки ўлчовли фазода ҳаракатланувчи объектларнинг тегишли компонентлари учун ҳисобланган бўлиб контур ёки чегараловчи қутини белгилайди ва кузатиб боради. Ушбу усулда тасвир пикселларининг қиймати, ранги, шакли каби ҳусусиятларига асосан ҳисоблашларни амалга оширади. Усулнинг афзалиги шундакий, тасвирда ҳаракатланувчи объектлар аниқлашда вақт унумдорлига яхши лекин объектлари сони кам бўлган ҳолатладагина яхши натижа беради. Унинг камчилики объектнинг соясини ҳамма кўшиб юборишидир. Буни бартараф этиш учун объект сояларидан ажратиш моделлари ишлади. Масалан тасвирдаги пиёда объектларни блокга олиб кузатишда энг кўп фойдаланилга Калман филтрлари ёрдамида пиёдалар параметрлари аниқлаш учун ишлатилади.

Ҳаракатланувчи объектнинг фаол контурига асосон кузатиш. Бунда тасвирдаги ҳарактланувчи объектларнинг контури динамик равишда янгиланиб борганлиги сабабли уни киралар сифати ифодалайди. Усул ҳаракатланувчи объектларининг чегарасидаги эгри чизиқларга таянади. Масалан, пиёдаларни кузатишда инсонинг бош қимсини контурини танлаш орқали кузатиш самарали натижа беради. Ушбу усулдан фойдаланган ҳолда ҳаракатланувчи объектлари аниқловчи ва кузатиш тизимларининг вақт унумдорлигини ошириши мумкин, аммо усул камчилиги кузатилаётган худуддаги объектларнинг устма-уст ёки бир-бирига ёпишган ҳолатларда ҳаракатланиб келиши объектни аниқлашда хатоликлар мавжуд бўлади. Бу ҳолатлардаги объектларни кузатиш учун стохастик алгоритмларни ишлатиш тавсия этилади.

У вақт ўтиш билан объектнинг жойлашиши ва шакли учун динамик моделларнинг эҳтимоллик тақсимотини тарғиб қилиш ва ўрганиш орқали факторли танловлар билан бирлаштиради. Бу қисман тиқилиб қолган объектлар контурни кузатишдаги камчилликларни бир мунча яхшилайди, лекин ҳисоблаш мураккаблашади.

Ҳаракатланувчи объектнинг шаклига асосан кузатиш. Бунда ҳаракатланувчи объектнинг кузатишда уч ўлчовли моделлар асосида амалга оширилади.ушбу усул ҳарактланувчи объектнинг уч ўлчовли геометрик параметрларини белайди. Бу усул ёрдамида объектларни сояси кузатиш муаммоси ҳал этиш мумкин, лекин жуда кўп вақт сарфланади. У факат оз сонли харакатлавунчи объектларни кузатиш учун юқори аниқликни таъминлаши мумкин. Масалан, [6] уч ўлчовли моделларни тадбик этиш орқали қисман объектларни соясиз кузатиш муаммаолари ҳал қилинган.

Объект харакатидаги ҳусусиятларига асосланган ҳолда кузатиш. Хусусиятларга асосланган кузатув, ҳаракатланувчи объкутларнинг умумий хусусиятларини белгилаш ҳамда белгиланган хусусиятларни кузатиш орқали амалага оширилади. Мисол учун, пиёдаларнинг бўйи, кўл ва оёқ ҳаракатлар, автомобилларнинг бурчакларни хусусият сифати танлаш мумкин. Ушбу усулда тасвирдаги объектларнинг устма-уст ёки бир-бирга ёпишган холда бўлса ҳам, кузатилаётган объектнинг хусусиятларнинг бир қисми кўриниб туради, шунинг эвазига ҳам тасвирдаги объектнинг соясини олиб муаммосини бартараф этиш мумкин. Кузатиш жараёнида бир ҳил объектга иегишли хусусиятларни кандай фарқлаш мумкин бўлади. Буни ҳолатларни бартараф этиш учун объект хусусиятлари кластерлаш таклиф этилган. Бу борада жуда кўп илмий изланишлар олиб борилган.

Юқорида келдирилган асосий тўрта ёндашувлардан ташқари объектларни ажаритиш ва кузатиш бўйича бошқа

(cc) BY

ёндашувлар ҳам мавжуд[7]. Улар Вейвлет-алмаштириш ва Нейрон тармоғидан фойдаланган ҳолда ҳудудларда ҳаракатланучи траспорт воситалари тан олиш кузатиш учун фойдаланишди. Ҳаракатланувчи объектларнинг соялари олиб ташлаш бўйича янги ёндашувни таклиф этишган[8].

Таклиф этилаётган ёндашув тасвирдаги харакатланувчи объектни объектни фондан ажратиб олиш ва уни кузатиш.

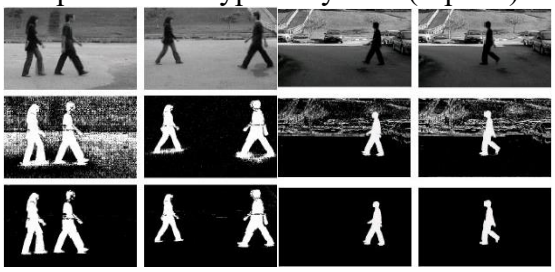
Тасвир фонидан объектни ажратиш. Тасвирдаги ҳаракатланувчи объектларни кузатишни бошлашдан олдин, ҳаракатланувчи объектнинг фондан ажратиб олиш керак бўлади. Бундан тасвирдаги объектларни сегментлаш учун фон айирмасидан фойдаланилади. Тасвирдаги ҳар бир фон пиксел Gauss тақсимотига асосан моделлаштирилган (1.1).

$$S(x_t) = \sum_{i=1}^{T} \omega_{i,t}\, \eta(x_t; \mu_{i,t}, \sum_{i,t}) \qquad (1.1)$$

1-расм тасвир фон олиб ташлаш модели

Юқорида келтирилган модел асосида тасвирдаги ҳаракатланувчи объектни аниқлаш ва кузатиш учун орқа фон олиб ташаш ёрдамида объектнинг ниқобини яратилади. Кириш учун тасвир ёки видеотасвир кетма-кетлиги танлаб олинади. Сўнгра тасвирларини дастлабки қайта ишлов бериш усулларидан бу эрда x_t ўзгарувчи пикселларни ва t бўлса вақтни ифодалайди. Формуладаги T-тақсимотлар сони, одат тақсимотлар сони 3 ва 5 оралиғида танланади. $\omega_{i,t}$ t-вақт оралиғидаги i Gaussнинг тақсимотининг таҳминий оғиш нуқтаси. $\mu_{i,t}$ t-вақт оралиғидаги i Gaussнинг ўртача қиймати.$\sum_{i,t}$ t-вақт оралиғидаги i Gaussнинг ковариация матрицияси. Хар бир янги пиксел қиймати x_t мос келгунча мавжуд T-тақсимотига нисбатан текширилади. Қуйида келтирилган модел асосида тасвирдаги ҳаракатланувчи объектни фондан ажратиб олиш мумкин. Gauss тақсимоти асосида[7] тасвирдаги орқа фони олиб ташашнинг тўрт ҳил алгоритмлари мавжуд: BackgroundSubtractorMOG, BackgroundSubtractorMOG2, BackgroundSubtractorGMG, BackgroundSubtractorKNN иборат.

фойдаланиб тасвирнинг сифати яхшиланади. Тасвирдаги объектларни[2,3,6] аниқлаш учун сегментлаш ва шовқундан тозалаш жараёни амалаг оширилади. Қўйидаги тасвирларда ҳаракатланувчи объектнинг фондан ажиратилгани кўриш мумкин(2-расм).



2-расм тасвирнинг орқа фони олиб ташлаш ва объектнинг ниқобини (маскани) аратиш

1.1-жадвал

Фон олиб ташлаш алгоритмлар солиштирма натижаси

Кириш тасвирлари	MOG	MOG2	GMG	KNN
Тасвир 1	98%	92%	89%	91%
Тасвир 2	96%	94%	90%	93%
Тасвир 3	95%	92%	87%	88%
Тасвир 4	97%	93%	92%	91%

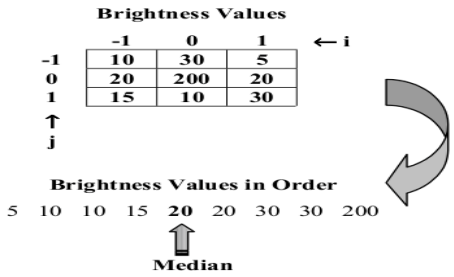
Тасвирдаги объектни аниқлашда орқа фони олиш ташаш масаласи ҳал қилиш билан юқори натижа эришиб бўлмайди. Илмий изланишлари натажасида кузатув камераларидаги тасвирда бинаризация алгоритмлари томонидан киритилган шовқунга дуч келинди. Бинаризация жараёни бу тасвирни икки ҳил рангда яний оқ ва қора рангларга ўзгартириш ҳисобланади. Ушбу муамони ҳал қилиш учун тасвирларга ишлов беришда филтрлаш алгоритмлари мурожат қилинади. Қуйда тасвирлардаги шовқунлари олиб ташлаш алгоритмларининг таҳлил қилиб чиқилди[11]. Тасвирдаги шовқунни

(cc) BY

каймайтириш алгоритмларнинг вазифаси бўлиб бир турдаги шовқунларни бостиришга ихтисослаштирилган. Барча турдаги шовқунларни аниқлайдиган ва бостирадиган универсиал филтрлаш алгоритмлари ҳали мавжуд эмас.

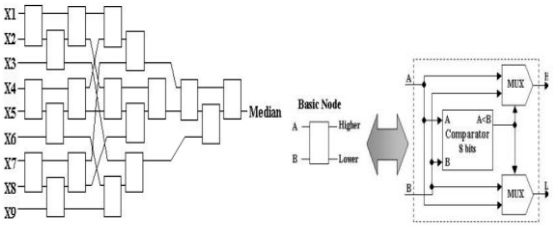
Илмий тадқиқотлар шуни кўрсатдики Медиан филтр, ушбу лойиҳани ишлаб чиқишда дуч келган шовқинларни бостириш учун энг муҳим ҳисобланади. Бу шунчаки ҳар хил майда тарқалган қўшимчаларни олиб ташлаш учун жавоб беради, лекин бу идеал восита эмас, чунки консентрланган шовқинларнинг бироз йирик жойларини ўтказиб юборади.

Медиан филтр - бу силжувчи ойна, 3x3 пиксел ҳолатлари учун тажриба ўтказиб кўрилди. У киришда 9 та қийматни (пиксел) қабул қилади ва чиқишда биттасини чиқаради. Медиан филтри[1] шундай ишлайди: у киритилган маълумотларни (пикселларни) ўсиш тартибида тартиблайди ва натижани медиан (медиан) чиқаради.3- асмда келтирилган.

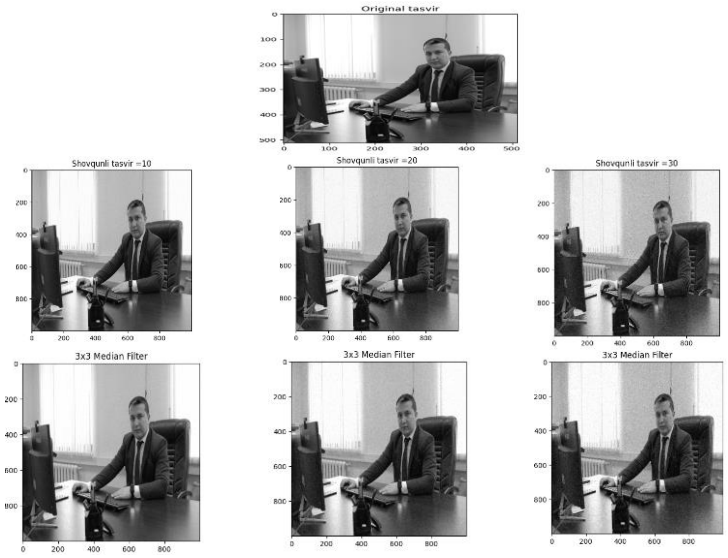


3-расм Медиан филтрнинг ишлаш принсипи

Қуйидаги расмда классик филтрнинг функционал схемаси келтирилган у 9 та асосий элементлардан иборат. Бунда бир асосий элемент (тугун) компаратор ва мультиплексордан иборат[1].



Медианали фильтр ядро ойнаси остидаги барча аниқ пикселларнинг медианаларини ҳисоблаб чиқади ва марказий пиксел бу медианали қиймат билан алмаштирилади. Бу тасвирдаги оқиш ва қизғиш шовқинларни йўқотишда жуда самарали натижа беришини қўйида келтирилаг тасвирлар кетма-кетлигида кузатиш мумкин.



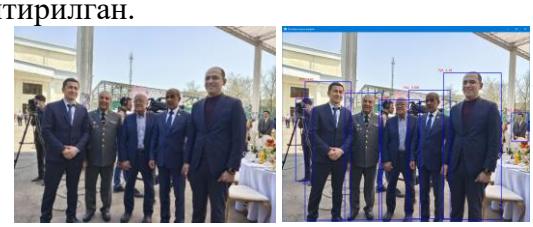
4-расм медиан филтрнинг натижалари

1-расм асосида объектни аниқлаш учун таклиф этилган орқа фонни олиб ташаш моделини баҳолашда уч ҳил усулдаги тасвир маълумотлар танлаб олинди. Яъний тасвирдан инсон объектларни ажаратишда, видеотасвирлардан ва реал вақтда камерадан узатилаётган тасвирлардан инсон объектни аниқлаш ва ҳисобини юритиш тажрибаси

(cc) BY

ўтказилди. Python дастурлаш тилидаги OpenCV, tensorfow ва tkinter кутубхонасининг имкониятларидан фойдаланиб дастурий таъминот яратиб олинди.

Дастурий таъминот тасвир, видеотасвир ва камерадан инсон аниқлаш буйруқлари киритилди. Қуйидаги *а ва б-расмдан* тасвирдан инсонлари ажратиш ва ҳисоблаш натижалари келтирилган.



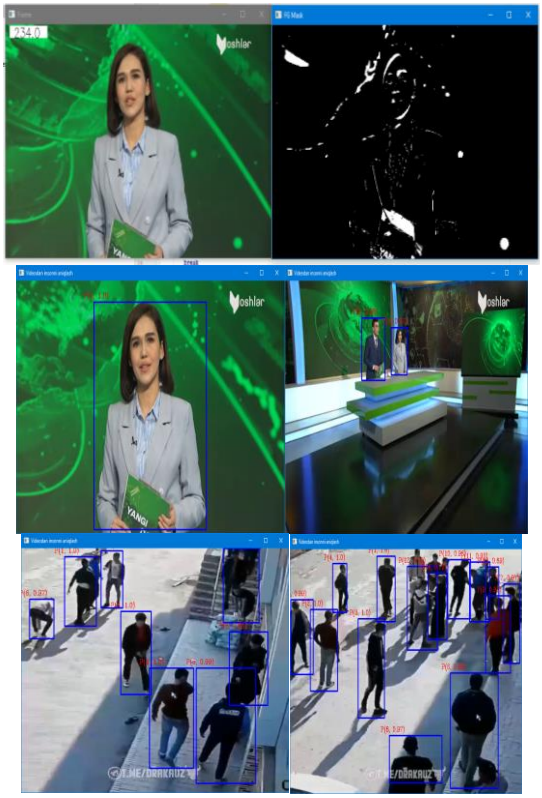
а) оргинал тасвир объектларни ажратиш

б) ёрқғлик контрассти ва соялар иштироқ этган тасвирдан объектни ажратиш

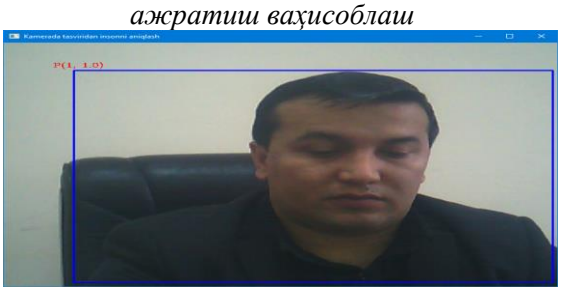
Видео тасвирлардаги объектларни аниқлаш тизимларини ишлаб чиқишдан олдин объектларни аниқловчи усуллардан фойдаланишни билиш зарур. Бундан мақсад ҳаракатланиб келаётган объектларни координаталар бўйича ажратиб олишни кўриб чиқишдир. Видео бу кетма-кет йиғилган кардлар тўплами ҳисобланади яъни видео тасвирда ҳаракатланаётган объект мавжуд бўлса демак у хар бири кетма-кет кадр тасвирнинг пикселлари ва координаталарини ўзгаришини кузатиш мумкин. Фараз қилайлик видео тасвирдаги объектлар ҳаракатини А ва Б кадрларга ажратиб олсак А кадрнинг дастлабки холати ҳамда Б кадрнинг ҳолати билан солиштириш орқали тасвирда ҳаракатланувчи объект мавжудлигини ажратиш мумкин[3]. Яъни кузатув камераларидан олинадиган видеотасвир кетма-кетлиги ҳисоблаш учун куйидаги формула ишлатилади[5].

$$S(a,b) = \begin{cases} 1, |f_k(a,b) - f_{k-1}(a,b)| \geq Z \\ 0, |f_k(a,b) - f_{k-1}(a,b)| < Z \end{cases} \quad (1.2)$$

бу ерда a, b ихтиройи белгилаб олинган кадралар, f-видеотасвирдаги умумий кадрлар сони Z видео тасвирнинг черагаси[9].



а) видеотасвирдан инсон объектнинг ажратиш ваҳисоблаш



б) Реал вақт режимида камерадан инсон объектни аниқлаш

5-расм видео тасвирлардан инсонлари ажратиш

Тахлил қилинган усуллар объектларни аниқлаш ва ҳисоблаш муаммоларида самарали натижалар бергани таъкитлаш лозим. Лекин бу усулларнинг барчаси ҳамма ноқулай шароитларда олинган тасвирлардаги объектларни аниқлаш масалаларида етарлича самарали кўрсатмайди. ноқулай шароитларда олинган тасвирлардаги объектларни аниқлашда энг самарли натижалар аксланувчи пирамида, объектнинг иссиқлик () даражасини акслантириш ҳамда Таянч векторлар усуллари ёрдамида олинган.

Келажакда ишнинг самарадорли кўрсатгични яна ошириш учун объектлари таснифлашнинг замонавий модел YOLO5 ва конволютцион нейрон тармоқлари ёрдамида аниқликни ошриш мумкин.

(cc) BY

Адабиётлар рўйхати

1. Le-Anh T ran Myongji University Image Processing Course Project: Image Filtering with Wiener Filter and Median Filter https://www.researchgate.net/publication.

2. Abduljabbar, R.; Dia, H.; Liyanage, S.; Bagloee, S.A. Applications of artificial intelligence in transport: An overview. Sustainability 2019, 11, 189. [CrossRef].

3. Mellit, A.; Kalogirou, S.A. Artificial intelligence techniques for photovoltaic applications: A review. Prog. Energy Combust. Sci. 2008, 34, 574–632. [CrossRef].

4. Roth, P.M. Survey of Appearance-Based Methods for Object Recognition / P.M. Roth, M. Winter // Technical Report ICG-TR-01/08, Institute for Computer Graphics and Vision, Graz University of Technology, Austria, January, 2008. – 68 p.

5. Murphy, K.P. Models for Generic Visual Object Detection / K.P. Murphy // Technical report, Department of Computer Science, University of British Columbia, Vancouver, Canada, May, 2005. – 8 p.

6. Ferrari, V. From Images to Shape Models for Object Detection / V. Ferrari, F. Jurie, C. Schmid // Intl. J. Computer Vision. – 2010. – Vol. 87(3). – P. 284–303.

J. B. Kim, C. W. Lee, K. M. Lee, T. S. Yun, and H. H. Kim: Wavelet-based

MATHEMATICAL PROPERTIES OF FRACTAL GEOMETRY AND ITERATIVE FUNCTION SYSTEM

Golib Rashidovich Berdiev[1], Adxamjon Ilhomjon o'g'li To'xtasinov[2], Farxod Nurali o'g'li Parmonqulov[3]

[1,2,3]TUIT named after Muhammad al-Khwarizmi

E-mail: golibberdiev@gmail.com

Abstract: This article discusses the concepts of fractal and fractal geometry, as well as the design of rule-based properties in the constructional construction of structural trusses used on top of buildings, based on the principles of fractal geometry and the analysis of the mechanical properties of these novel structures. Fractal based truss. This article presents a mathematical method for constructing geometric fractal shapes. The use of an iterative function system (IFS) has been proposed in the construction of fractal forms. We determined the fractal dimension of the constructed fractal form and showed its correlation with the mass value of the farm.

Keywords: Fractal, fractal geometry, design, construction, architectural form, geometry, model, truss, modeling, IFS, generative systems.

Аннотация: В данной статье обсуждаются концепции фрактальной и фрактальной геометрии, а также расчет свойств на основе правил при конструктивном строительстве конструкционных ферм, используемых на крышах зданий, на основе принципов фрактальной геометрии и анализа механических свойств этих новые структуры. Фрактальная ферма. В данной статье представлен математический метод построения геометрических фрактальных фигур. При построении фрактальных форм было предложено использование системы итерационных функций (ИСФ). Мы определили фрактальную размерность построенной фрактальной формы и показали ее зависимость от значения массы фермы.

Ключевые слова: Фрактал, фрактальная геометрия, проектирование, конструкция, архитектурная форма, геометрия, модель, ферма, моделирование, IFS, генеративные системы.

Annotatsiya: Ushbu maqolada fraktal va fraktal geometriya tushunchalari hamda fraktal geometriya tamoyiliga binoan binolarning top qismida ishlatiladigan strukturaviy fermalarning kompozitsion konfiguratsiyalarida qoidalarga asoslangan o‘ziga xos xususiyatlarni loyihalash va fraktalga asoslangan bu yangi fermalarning mexanik xususiyatlarini tahlil qilish haqida fikrlar beriladi. Maqolada geometrik fraktal shakllarni qurishning matematik usullari keltirilgan. Fraktal shakllarni qurishda iteratsion funksiya tizimlari (IFS)dan foydalanish taklif qilingan. Qurilgan fraktal shakllarning fraktal o’chovi aniqlangan va uning fermalar massa qiymati bilan bog’liqligi ko’rsatib o’tilgan.

Kalit so‘zlar: Fraktal, fraktal geometriya, dizayn, struktura, me’moriy shakl, geometriya, model, ferma, modellashtirish, IFS, generativ tizimlar.

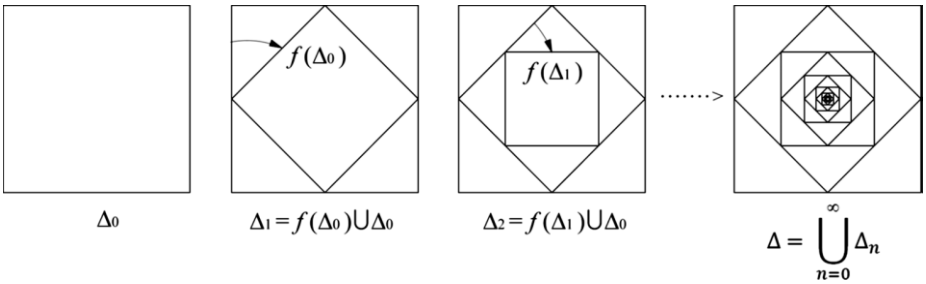
I. KIRISH

1970-yillarda fraktal tushunchasi Mandelbrot tomonidan [1] kiritilishidan ancha oldin fraktal geometriya kontseptsiyasini bilmagan holda, muhandislar an’anaviy fermalarni mustahkamlash uchun ataylab o‘ziga o‘xshash modulli elementlardan foydalanganlar. Shunga ko‘ra, fraktal geometriya tamoyiliga binoan strukturaviy fermalarning kompozitsion konfiguratsiyalarida qoidalarga asoslangan o‘ziga xos xususiyatlarni loyihalash va fraktalga asoslangan bu yangi fermalarning mexanik xususiyatlarini tahlil qilish mumkin.

Fraktalning bosh ta’rifi - bu cheksiz xilma-xil o‘lchamdagi nusxalarini o‘z ichiga olgan shakl yoki tasvir, bu har qanday kattalashtirish darajasida o‘ziga o‘xshashligini anglatadi. Biroq, uning matematik ta’rifi aniqroq. Robert Devanining matematik ta’rifiga ko‘ra, fraktal – bu R_n (n-o‘lchovli metrik bo‘shliq)ning kichik qismi bo‘lib, u o‘ziga o‘xshash va Hausdorff o‘lchami uning topologik o‘lchamidan katta [2]. Oddiy ta’rifda fraktal shakllar kasrli-o‘lchovli bo‘lib, ketma-ket ikkita butun o‘lchamli obyektlar orasida joylashgan, ya’ni $0 < F_{O\cdot} < 1, 1 < F_{O\cdot} < 2$ yoki $2 < F_{O\cdot} < 3$ bu yerda $F_{O\cdot}$-fraktal o‘lchov. Fraktal – bu metrik bo‘shliqda, aniqrog‘i Hausdorff metrik fazosida yotadigan o‘ziga o‘xshash to‘plamlarning birlashmasidan iborat to‘plam. M.F.Barnsley tomonidan kiritilgan masshtablash nazariyasiga asoslanib, fraktal to‘plam – attraktordir, chunki u cheksiz marta qo‘llaniladigan ‘ f_i ’, $i = 1$ dan k gacha bo‘lgan

(cc) BY

affin almashtirishlari to‘plamidan olingan chegaraviy holatidagi raqamdir [3]. 1-rasmda bitta ‘ f ’ $(k=1)$ transformatsiyali misol ko‘rsatilgan.



1-rasm. Fraktal affin almashtirishdan so‘ng, butunlay o‘ziga o‘xshash kichik guruhlar birlashmasi sifatida

Fraktal-bu bo‘sh bo‘lmagan noyob ixcham to‘plam. Natijaviy shaklni barcha bir xil kichik guruhlarni birlashtirish yoki o‘z-o‘ziga o‘xshash kichik guruhlarni kesish orqali olish mumkin.

II. ASOSIY QISM

Agar fraktal boshlang‘ich to‘plamning o‘lchovli nusxalari bo‘lgan barcha bir xil cheksiz kichik guruhlarning birlashmasi bo‘lgan ‘Δ’ attraktor bo‘lsa, u quyidagicha ifodalanadi.

$$\Delta = \bigcup_{n=0}^{\infty} \Delta_n , \qquad (1)$$

ya’ni $\Delta = \Delta_1 \cup \Delta_2 \cup \Delta_3 \cup \ldots \ldots \cup \Delta_n \cup \Delta_0$,

u holda

$$\Delta_n = \bigcup_{i=1}^{m} f_i(\Delta_{n-1}) \cup \Delta_0 , \qquad (2)$$

$$\Delta_1 = f_1(\Delta_0) \cup f_2(\Delta_0) \cup \ldots . f_m(\Delta_0) \cup \Delta_0;$$

$$\Delta_2 = f_1(\Delta_1) \cup f_2(\Delta_1) \cup \ldots . f_m(\Delta_1) \cup \Delta_0;$$

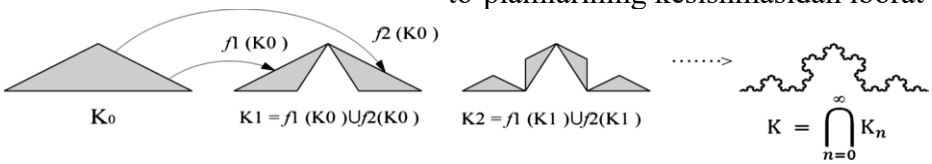
$$\Delta_n = f_1(\Delta_{n-1}) \cup f_2(\Delta_{n-1}) \cup \ldots . f_m(\Delta_{n-1}) \cup \Delta_0;$$

bu yerda, *n*-takrorlanishlar sonlar va *m*-har bir iteratsiyada ishlab chiqarilgan o‘ziga o‘xshash nusxalar soni. Qachonki Δ_0 ning qisqarish to‘plamlari $\Delta_1, \Delta_2, \ldots \ldots \Delta_n, \ldots$ bo‘lsa, ular λ_i qisqarish koeffitsienti yordamida qisqartiriladi va f_i affin almashtirish funksiyasidan foydalanib o‘zgartiriladi, shuning uchun,

$$\Delta_0 \subset \Delta_1 \subset \Delta_2 \subset \ldots \subset \Delta_{n-1} \subset \Delta_n \subset \ldots . (3)$$

so‘ngra ular o‘zlariga o‘xshash mukammal fraktal to‘plamni hosil qiladi.

Agar fraktal, attrakor sifatida, 2-rasmda ko‘rsatilgandek, K_0 ning barcha bir xil kichik to‘plamlarining kesishmasidan iborat bo‘lsa,



2-rasm. Fraktal Koch egri chizig‘i f1 va f2 affin almashtirishlaridan so‘ng K_0 ning o‘ziga o‘xshash barcha kichik to‘plamlarining kesishishi bo‘lgan attraktor sifatida

K attraktorini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$K = \bigcap_{n=0}^{\infty} K_n \qquad (4)$$

ya’ni

$K = K_0 \cap K_1 \cap K_2 \cap K_3 \cap \ldots \ldots \cap K_n \cap \ldots$

u holda,

$$K_n = \bigcup_{i=1}^{m} f_i(K_{n-1}) \qquad (5).$$

$$K_1 = f_1(K_0) \cup f_2(K_0) \cup \ldots . f_m(K_0).$$

$$K_2 = f_1(K_1) \cup f_2(K_1) \cup \ldots . f_m(K_1).$$

$$K_n = f_1(K_{n-1}) \cup f_2(K_{n-1}) \cup \ldots . f_m(K_{n-1}).$$

Shunga qaramay, agar $K_1, K_2, \ldots .., K_n, \ldots$lar K_0 ning qisqarish to‘plamlari bo‘lsa, ular qishaqarish koeffitsienti λ_i yordamida qisqaradi va f_i affin almashtirish funksiyasi yordamida o‘zgartiriladi.

$$K_0 \supset K_1 \supset K_2 \supset \ldots \supset K_{n-1} \supset K_n \supset \ldots (6).$$

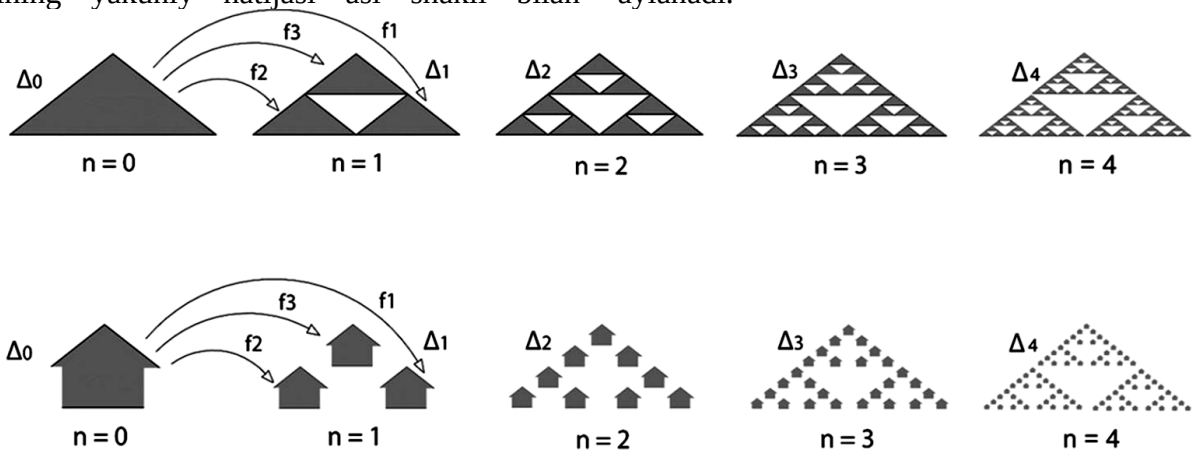
so‘ngra o‘ziga o‘xshash mukammal fraktal to‘plamni hosil qiladi.

III. METODLAR

Fraktallar birinchi bosqichda geometrik o‘zgarishlardan so‘ng asl shaklini takrorlash, so‘ngra keyingi bosqichlarda bu jarayonni cheksiz ko‘p marta takrorlash orqali hosil bo‘ladi. Bu jarayon fraktal shaklni yaratishga olib keladi, uni

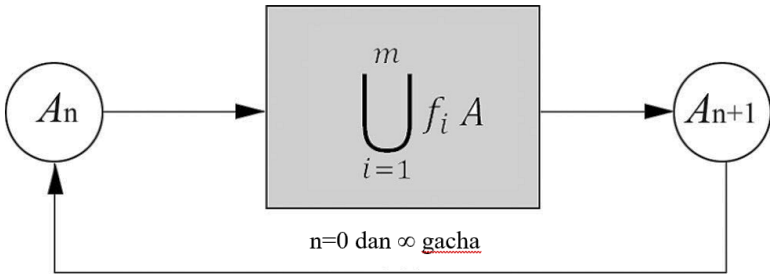
(cc) BY

ko‘p hollarda oldindan aytib bo‘lmaydi. Biroq, 1981 yilda Hutchinson operatori asosida [4] Barnsley Iteratsion funksiyalar tizimlari (IFS) deb nomlanuvchi tizimni ishlab chiqdi, bu fraktal hosil bo‘lishining yakuniy natijasini deterministik tarzda bashorat qila oladi. Barnsleyning IFS tamoyilida shuni ta'kidlash kerakki, fraktal shaklning yakuniy natijasi asl shakli bilan aniqlanmaydi. Buning o‘rniga, u haqiqiy “boshlang‘ich shart” sifatida qaralishi mumkin bo‘lgan affin almashtirishlar bilan belgilanadi. 3-rasm shuni ko‘rsatadiki, uchburchak va uychaning shakli har ikkala asl shakl uchun ham bir xil affin almashtirish qoidalarini saqlab, bir necha marta takrorlangandan so‘ng, Serpinski uchburchagiga aylanadi.



3-rasm. Siqish xaritalari va IFS yordamida Serpinski uchburchagi ketma -ketligini birlashtirish. Yuqorida: asl shakli uchburchak; patstda asl shakli - uycha

Barnsley Iteratsion funksiyalar tizimlari - bu fraktal shakllarni deterministik tarzda yaratadigan oddiy, ammo kuchli funktsional tizim. 3-rasm IFS o‘ziga o‘xshash fraktalni yaratish uchun 4-rasmda ko‘rsatilgandek, Hutchinson operatori yordamida rekursiv ishlaydi. shuni ko‘rsatadiki, IFSning asosiy kalit operatori yakuniy natijani ‘A’ attraktoriga olib boruvchi affin almashtirishlar majmui.



4-rasm. IFS ning Hutchinson operatori funktsiyasidan foydalangan holda ko‘rsatilgan sxematik diagramma.

Natija (n) sonli cheklangan takrorlanishlarga olib keldi:

$$A_n = \bigcup_{i=1}^{m} f_i(A_{n-1}). \qquad (7)$$

Shuning uchun, IFS xususiyatlariga asoslanib, biz f_i affin almashtirishlarining ahamiyatini sezamiz, ular aslida *‘A’* attraktorini belgilovchi asosiy omil hisoblanadi. *‘ f ’* affin almashtirish quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$f = T(x) + b, \qquad (8)$$

bu yerda *‘T’* - chiziqli transformatsiya (*‘$n \times n$’* matritsa bilan ifodalanadi) va *‘b’* - vektor. Yevklid *XY* tekisligida ikki o‘lchovli affin almashtirishining standart matritsa shakli quyidagicha ifodalanadi:

$$f(x) = [W]\{x\} + \{\delta\} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} \\ w_{21} & w_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_x \\ \delta_y \end{bmatrix} \qquad (9)$$

(cc) BY

Agar konvertatsiya qisqarish, akslantirish, aylanish va siljishdan iborat bo‘lsa, (8)-formulani quyidagicha qayta yozish mumkin:

$$f = \lambda[\mu][r]\{x\} + \{\delta\} = \lambda \begin{bmatrix} \mu_1 & 0 \\ 0 & \mu_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_x \\ \delta_y \end{bmatrix} \quad (10)$$

bu yerda $\mu_1 = -1$ va $\mu_2 = 1$ Y o‘qi bo‘ylab, $\mu_1 = 1$ va $\mu_2 = -1$ X o‘qi bo‘ylab akslantirishlar, θ-burilish burchagi, δ_x va δ_y-mos ravishda X o‘qi va Y o‘qi bo‘ylab siljish.

IV. NATIJALAR

Hausdorff o‘lchovi-o‘ziga o‘xshash fraktallarning fraktal o‘lchovlarini baholash uchun eng mashhur bo‘lgan matematik o‘lchov. Barnsleyning masshtablash nazariyasiga asoslanib fraktalning Hausdorff o‘lchovi usuli qisqarish omillariga bog‘liq:

$$\sum_{i=1}^{k} \lambda_i^D = 1 \quad (11)$$

bu yerda λ_i - f_i affin almashtirishlarining siqilish koeffitsienti, k esa affin almashtirishlar soni. Masalan, 5-rasmda ko‘rsatilgan Koch egri chizig‘i har biri 1/3 marta qisqartirilgan ikkita nusxaning birlashmasidir. Uning Hausdorff o‘lchami D (11) tenglama yordamida quyidagicha hisoblanishi mumkin,

$$\sum_{i=1}^{2} \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)_i^D = 1$$

ya’ni, $\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^D + \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^D = 2 \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^D = 1$

Demak

$$D = \frac{\log(1/2)}{\log(1/\sqrt{3})} \approx 1.262 \quad (12)$$

Kataklarni hisoblash usuli. Minkovskiy-Buligand o‘lchovii sifatida ham tanilgan, kataklarni hisoblash usuli fraktal o‘lchovni hisoblashning yana bir usilidir. Hausdorff usuli o‘z-o‘zidan o‘xshash fraktal shakllarning fraktal o‘lchovlarini hisoblash uchun mos bo‘lsada, kataklarni hisoblash usuli o‘z-o‘ziga o‘xshash va o‘xshash bo‘lmagan fraktal shakllar uchun, shu jumladan, har qanday (matematik) fraktal bo‘lmagan shakllar va eng muhimi, cheklangan shakllarning fraktal o‘lchovini aniqlashda samaralidir. Bu usul nochiziqli tasvir detallarini tahlil qilishda mashhurdir.

Rasmning kataklarini hisoblash usulida fraktal o‘lchovini aniqlash uchun avval rasmga to‘rtburchak panjara qo‘yiladi, bu panjaradagi har bir to‘rtburchakning kattaligi S bo‘lgan panjara shkalasi aniqlanadi. Keyin panjaradagi tasvirning istalgan qismini qamrab oluvchi kvadratlar soni N sanaladi. Xuddi shu tasvirni bir xil jarayonda takrorlagandan so‘ng, S va N natijalarini logarifm grafigiga aylantirish orqali, katakning o‘lchamini *1* dan *2n* gacha o‘zgartirib (n = *1, 2, 3, 4,….*, chekli qiymat) bu tasvirning fraktal o‘lchovini olish mumkin. Logarifm grafigini hosil bo‘lgan chizig‘ining burchak koeffisenti tasvirning qutularni hisoblash usuli o‘lchovini aniqlaydi. 5-rasmda qutularni hisoblash usuli yordamida Koch egri chizig‘ining fraktal o‘lchovini hisoblashning bir misoli ko‘rsatilgan.

Katak o‘lchami = 512 birlik
Kataklar soni = 35

Katak o‘lchami = 256 birlik
Kataklar soni = 98

Katak o‘lchami = 128 birlik
Kataklar soni = 270

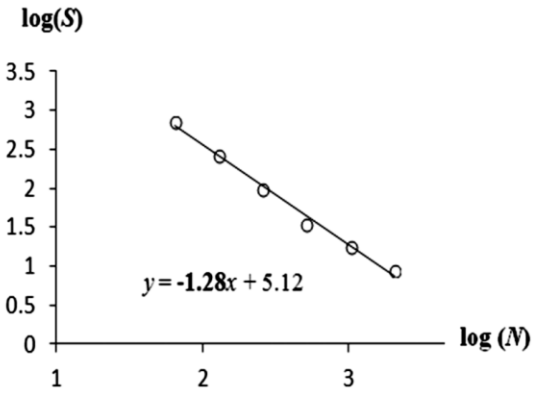
Katak o‘lchami = 64 birlik
Kataklar soni = 720

(a)

(cc) BY

S	N	log (S)	log (N)
2048	9	3.31	0.95
1024	18	3.01	1.26
512	35	2.71	1.55
256	98	2.41	1.99
128	270	2.11	2.43
64	720	1.81	2.86

(b)



(c)

5-rasm. Koch egri chizig‘ining fraktal o‘lchovini kataklarni hisoblash usulida aniqlash. (a) Koch egri chizig‘ining istalgan qismini qoplaydigan kataklar; (b) turli o‘lchamdagi yopiq kataklar soni; (c) Olingan chiziqli funksiyaning burchak koeffisentini ko‘rsatuvchi logarifm grafigi

Shuni ta’kidlash kerakki, Hausdorff usuli va kataklarni hisoblash usuli yordamida o‘lchanadigan fraktal o‘lchovlar bir biriga yaqin bo‘lib, bir xil qiymatni berishi shart emas. Masalan, Koch egri chizig‘ida Hausdorff usulida o‘lchovi deyarli 1,262 ga, qutularni hisoblash usulida esa 1,28 ga teng.

Fraktallar va ularning o‘lchovlarini modellashtirish. Fraktal tizim qurilish sohasida konstruktiv dizaynda foydali bo‘lgan ikkita muhim xususiyatga ega. Birinchi xususiyat shundaki, fraktal tizimni oddiy algoritmik funksiya yordamida ifodalash mumkin. Bu xususiyat tuzilmalarni kompyuterda loyihalash uchun fraktal modelni oddiy dasturlashda foydalidir. Ikkinchidan, fraktal tizim-bu o‘z-o‘ziga o‘xshash birlik elementlarining yig‘indisi; shuning uchun ular tuzilishda o‘ziga xos ierarxik yoki modulli tizimni tashkil qiladi. Bu xususiyat uzoq muddatli tuzilmalarni qurishda foydali bo‘lishi mumkin, bu yerda strukturani mustahkamlash uchun modulli bloklar kerak bo‘ladi. Fraktal modelni yaratadigan oddiy algoritmik funktsiyani ishlab chiqishning turli usullari mavjud. Barnsley fraktal geometriya tamoyilidan foydalangan holda, ushbu tadqiqotda ba’zi strukturali fermalarning turli geometrik konfiguratsiyalarini yaratish uchun ba’zi fraktal modellar qurilgan. Birinchi ikkita fermalar Serpinski uchburchagi va Aylanma Fraktal kabi taniqli fraktallarga asoslangan, boshqa fermalar esa fraktal qoidalar yordamida an’anaviy ferma konfiguratsiyalarini qayta tashkil etish orqali yaratilgan. Asayama va Meyning fraktal fermalari ham fraktalga asoslangan fermalar oilasiga kiradi [5].

Serpin uchburchagi. Serpin uchburchagi fraktal geometriyaning kanonik namunasidir. Dizayni bo‘yicha, qoida tariqasida, boshlovchi sifatida *‘S_0’* uchburchagi to‘rtta bir xil uchburchakka bo‘linadi, so‘ngra markaziy pastki uchburchak tashlanadi. Bu jarayon qolgan uchta kichik uchburchakda davom etib, kichikroq mos keluvchi kichik uchburchaklar hosil qiladi va shu tariqa, bu jarayon qolgan har bir kichik uchburchakda davriy davom etadi. Serpin uchburchagini Barnsleyning masshtablash va affin almashtirish nazariyasiga asoslanib, IFS usuli yordamida, yaratish mumkin. Bu usulda Serpin uchburchagi *‘S’* attraktor bo‘lib, u *‘S_0’, ‘S_1’, ‘S_2’, ‘S_3’, … … ‘S_n’,….* kabi cheksiz takrorlanadigan o‘ziga o‘xshash to‘plamlarning kesishmasining yig‘indisidir. Serpin uchburchagini qurishning bu usulida IFS ning siqilish koeffitsienti λ_i ning qiymati 1/2 bo‘lganda affin almashtirish f_i funksiyasi 6-rasmda ko‘rsatilganidek ishlaydi. Shunday qilib, *‘S_1’* yangi shakli hosil bo‘ladi, bu *‘σ_1’, ‘σ_2’* va *‘σ_3’* ning birlashmasi bo‘lib, matematik tarzda quyidagicha ifodalanadi:

$$S_1 = \sigma_1 \cup \sigma_2 \cup \sigma_3 = f_1(S_0) \cup f_2(S_0) \cup f_3(S_0), \quad (13)$$

n-chi takrorlashda

$$S_n = f_1(S_{n-1}) \cup f_2(S_{n-1}) \cup f_3(S_{n-1}) . \quad (14)$$

Demak,

$$S_0 \supset S_1 \supset S_2 \supset S_3 \supset \ldots \supset S_{n-1} \supset S_n \supset \ldots , \quad (15)$$

Shunday qilib, *‘S’* attraktor:

$$S = \bigcap_{i=1}^{\infty} S_i . \quad (16)$$

bu fraktal birlik Serpin uchburchagining matematik ifodasi hisoblanadi.

(cc) BY

Serpin uchburchagini qurishda, quyidagi 6-rasmda ko‘rsatilgan asl uchburchakning $k=3$ bo‘lgan holdagi (f_1, f_2 va f_3) affin almashtirishidan iborat quyidagi IFS funktsiyasi qo‘llaniladi.

$$f_i = \lambda_i \begin{bmatrix} \mu_1 & 0 \\ 0 & \mu 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_x \\ \delta_y \end{bmatrix}; i = 1 \, to \, 3 \quad (17)$$

(11) tenglamaga asoslanib, agar Serpin uchburchagining Hausdorff o‘lchovi D bo‘lsa, u holda

$$\lambda_1^D + \lambda_2^D + \lambda_3^D = 1;$$

Bu yerda

$$\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{2}, \quad (18)$$

Shuning uchun quyidagi

$$\left(\frac{1}{2}\right)^D + \left(\frac{1}{2}\right)^D + \left(\frac{1}{2}\right)^D = 3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^D = 1, \quad (19)$$

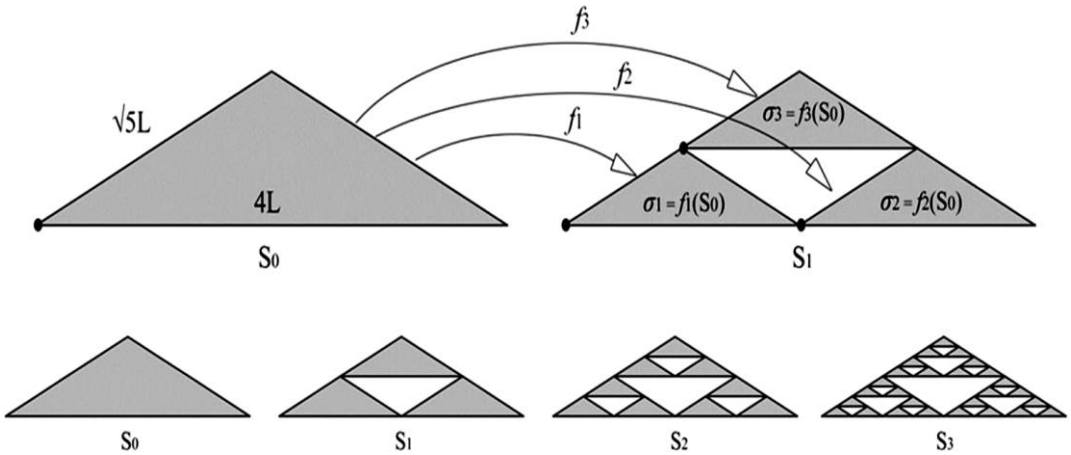
ifoda orqali Hausdorff o‘lchovi topiladi

$$D = \frac{\log\left(1/3\right)}{\log\left(1/2\right)} \approx 1.585 .$$

1-jadval

Serpin uchburchagini qurishdagi funksiya parametrlari qiymati

IFS funksiyalar	Kichraytirish	Akslantirish		Aylantirish	Almashtirish	
f	λ	μ_1	μ_2	θ	δ_x	δ_y
f_1	1/2	1	1	0°	0	0
f_2	1/2	1	1	0°	2L	0
f_3	1/2	1	1	0°	L	L/2

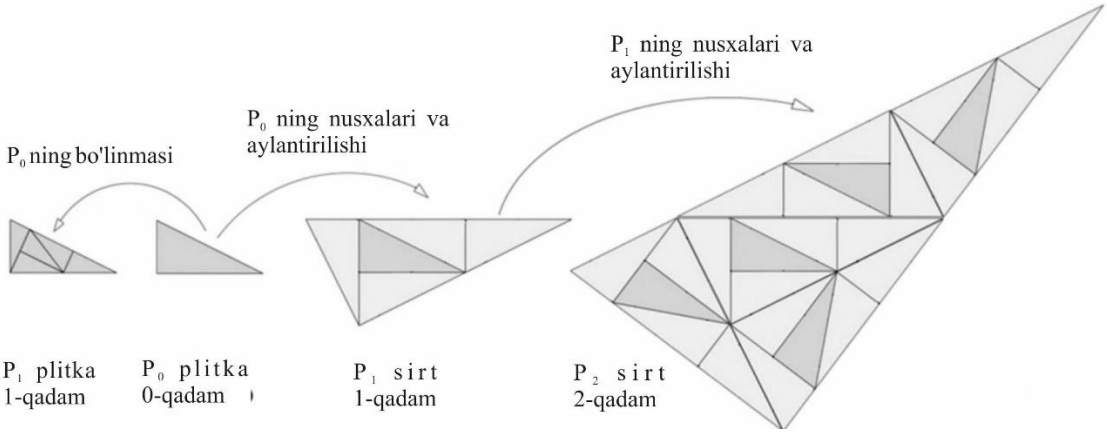


6-rasm. Yuqorida - Serpin uchburchagining masshtablash va affin almashinishi. Pastda - Serpin uchburchagining konversiya ketma-ketligi

Aylanma fraktal plitka. 1994 yilda Jon Conway va Charlz Radin tomonidan ishlab chiqilgan aylanma plitka, tekislikning davriy bo‘lmagan plitkalari kabi fraktal shakllarni yaratishning qiziqarli usulini ta'minlaydi [6]. Aylanma plitka - bu bir xil uchburchak plitkalar yig‘indisi, ammo yuqori vizual murakkablik bilan tasodifiylikni keltirib chiqaradi. Ular davriy bo‘lmagan plitkalardir, ya’ni ularning yo‘nalishlari cheksiz va bir xil yo‘nalishlarga amal qilmaydi. Conway birinchi marta katetlaridan biri ikkinchisidan ikki baravar ko‘p bo‘lgan to‘g‘ri burchakli *‘P_0’* uchburchakni o‘zining beshta izometrik nusxasi *‘t’* ga bo‘lish mumkinligini

CC BY

payqadi, ya'ni bu yerda har bir nusxa *'P_0'* dan 5 marta kichikdir. Shundan kelib chiqqan holda, Conway va Radin *'P_0'* uchburchakning o'z atrofiga to'rt nusxasini shunday yig'dilarki, beshta izometrik uchburchakning birlashuvi katta to'g'ri burchakli *'P_1'* uchburchakka aylandi (7-rasm). Keyin *'P_1'* atrofida uning to'rtta izometrik nusxasi xuddi shu tarzda yig'iladi, natijada barcha *'P_1'* uchburchaklar va uning nusxalari birlashib katta *'P_2'* uchburchagiga aylanadi. Barcha yangi uchburchak tekisliklari *'P_0'* ning izometrik nusxalari bo'lgan o'sib borayotgan uchburchaklarning cheksiz ortib borayotgan ketma-ketligini olish uchun bu jarayonni takrorlash mumkin. Ushbu plitkada bir qiziq xususiyat paydo bo'ladi - bu plitkalarning cheksiz ko'p yo'nalishlaridir. Buning sababi *'P_0'* ning arktangens (1/2) va arktangens (2) bo'lgan ikkita burchagi, chunki ikkalasi ham π bilan taqqoslanmaydi. Shunga qaramay, Radin va Konvey *'P_0'* plitkadagi izometrik nusxalarining barcha uchlari aniq koordinatalarga ega ekanligini tasdiqlaydi. Shu sababdan, aylanma plitkalar takrorlanmaydi.



7-rasm. Konvey va Radinning bitta kichik uchburchak plitkadan boshlanadigan, so'ngra yuqoridagi qoidaga binoan iterativ ravishda o'sib chiqadigan aylanma plitkasini yaratish usuli

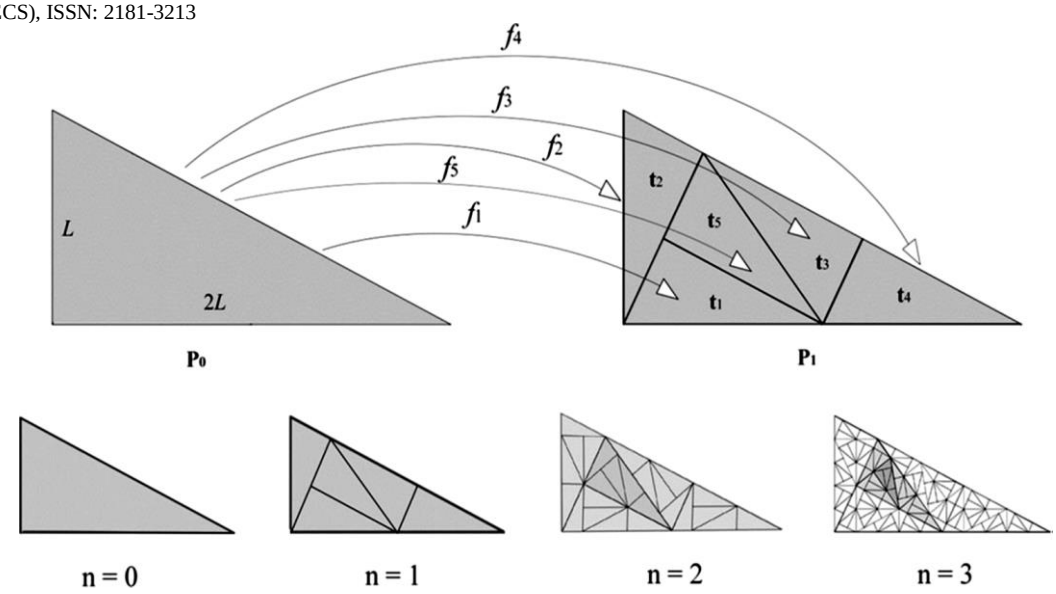
Aylanma plitkalarini *'P_0'* boshlang'ich shaklining takrorlangan bo'linmasi sifatida ko'rib chiqish mumkin, shuning uchun ishlab chiqarish jarayoni takrorlangan funksiyalar tizimiga o'xshash bo'ladi. Shu nuqtai nazardan, Barnesli usulini qo'llash mumkin. Bunday holda *'P_0'* boshlang'ich uchburchak bo'lib, u aylanma plitka naqshini ishlab chiqarish uchun bo'linadi, masshtablash jarayonidagi $1/\sqrt{5}$ qisqarish faktoridan foydalangan holda *'P_0'* ning kichraygan shakli bo'lgan beshta izometrik nusxalar (t_1, t_2, t_3, t_4 va t_5) hosil bo'ladi. Keyin ularning har biri o'ziga xos affin almashtirish jarayonidan o'tadi, shunda ular bir-biriga halal bermasdan 8-rasmdagi kabi *'P_0'* asosiy uchburchagi maydoniga joylashadilar.

2-jadval

Aylanma praktal plitkalarini qurishdagi funksiya parametrlari qiymati

IFS funksiyalar	**Kichraytirish**	**Akslantirish**		**Aylantirish**	**Almashtirish**	
f	λ	μ_1	μ_2	θ	δ_x	δ_y
f_1	$1/\sqrt{5}$	-1	1	$-(90^0 + arctan(1/2))$	0.2L	0.4L
f_2	$1/\sqrt{5}$	-1	1	$-arctan(2)$	0.4L	0.8L
f_3	$1/\sqrt{5}$	1	1	$-(90^0 + arctan(1/2))$	1.2L	0.4L
f_4	$1/\sqrt{5}$	-1	1	$-(90^0 + arctan(1/2))$	1.2L	0.4L
f_5	$1/\sqrt{5}$	1	1	$-arctan(1/2)$	0.2L	0.4L

(cc) BY



8-rasm. Masshtablash usuli yordamida aylanma plitkani yasash; Yuqorida - to‘g‘ri burchakli uchburchakning affin almashinishi. Quyida aylanma plitkaning birlashtirish ketma-ketligi keltirilgan

Birinchi iteratsiyadagi chiqish ko‘rsatkichini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$P_1 = t_1 \cup t_2 \cup t_3 \cup t_4 \cup t_5 = f_1(P_0) \cup \cup f_2(P_0) \cup f_3(P_0) \cup f_4(P_0) \cup f_5(P_0) \quad \ldots.(20)$$

va *n*-chi takrorlashda,

$$P_n = \bigcup_{i=1}^{5} f_i(P_{n-1}), \qquad (21)$$

bu yerda,

$$P_0 \supset P_1 \supset P_2 \supset P_3 \supset \ldots \supset P_{n-1} \supset P_n \supset \ldots \quad .(22)$$

$$f_i = \lambda_i \begin{bmatrix} \mu_1 & 0 \\ 0 & \mu_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_x \\ \delta_y \end{bmatrix}; i = 1 \, dan \, 5 \;\; gacha \; . \qquad (24)$$

Hausdorff o‘lchov usuliga ko‘ra, agar aylanma pilitkasining fraktal o‘lchovi D bo‘lsa, u holda

$$\lambda_1^D + \lambda_2^D + \lambda_3^D + \lambda_4^D + \lambda_5^D = 1, \qquad (25)$$

bu yerda $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = \lambda_5 = \dfrac{1}{\sqrt{5}}$,

Demak, $5 \cdot \left(\dfrac{1}{\sqrt{5}}\right)^D = 1$.

U holda, $D = \dfrac{\log(1/2)}{\log\left(1/\sqrt{5}\right)} = 2$.

Aylanma plitkaning ushbu takrorlangan tasvirining hisoblangan Hausdorff o‘lchovi 2 ga teng, bu butun son qiymati bo‘lib, u ikki o‘lchovli sirtga ekvivalentdir. Bu bo‘linishda (yoki plitka qo‘yishda) aniq ko‘rinadi, chunki har bir iteratsiya bilan hech qanday sirt qo‘shilmaydi yoki olib tashlanmaydi.

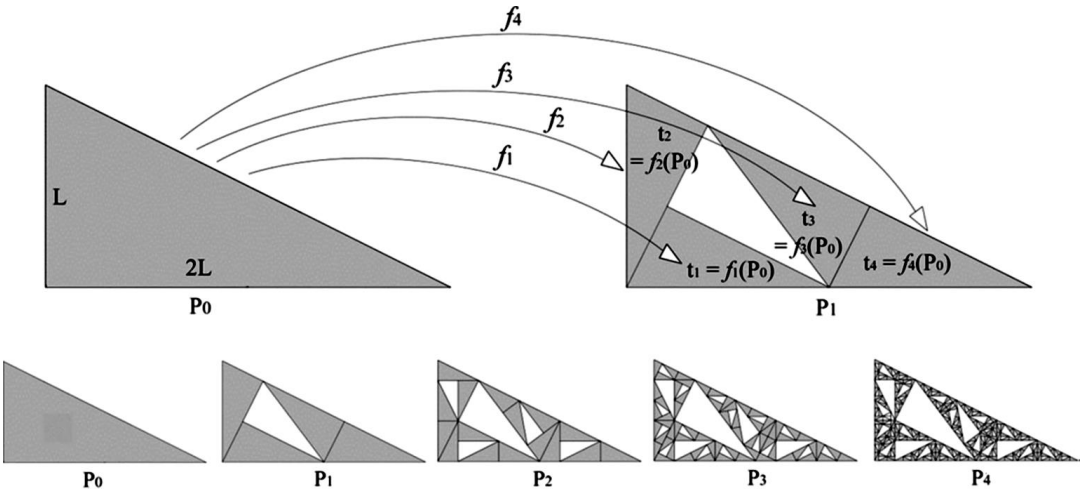
Shunday qilib, Aylanma pilitka *‘C’* attraktori sifatida *‘P_0’* ning barcha bir xil kichik to‘plamlarining kesishmasidir va quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$C = \bigcap_{i=1}^{\infty} P_i \; . \qquad (23)$$

Aylanma pilitkani qurishda, asosiy uchburchakning *k=5* xil affin almashtirishidan (*‘f_1’, ‘f_2’ ‘f_3’, ‘f_4’* va *‘f_5’*) iborat bo‘lgan quyidagi IFS funktsiyasi qo‘llaniladi.

Agar Aylanma plitkaning markaziy uchburchagi cheksiz olib tashlansa, u holda butun uchburchak yuzasi o‘z o‘lchovini (Hausdorff o‘lchami, *D*) 2 dan 1 gacha yo‘qota boshlaydi, *1.0<D<2.0*. Shunday qilib, u endi ikki o‘lchovli sirt emas va aylanma fraktal deb nomlanuvchi fraktal shaklga aylanadi (9-rasm).

CC BY



9-rasm. Yuqorida - affin almashtirishlari; Pastki - konversiya ketma -ketligi.

Shunday qilib, bu holatda *'P0'* ning barcha bir xil kichik to‘plamlarining kesishish to‘plami bo‘lgan *'P'* attraktori sifatida aylanma fraktalni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$P = \bigcap_{i=1}^{\infty} P_i \,, \tag{26}$$

Bu yerda

$$P_1 = t_1 \cup t_2 \cup t_3 \cup t_4 = \\ = f_1(P_0) \cup f_2(P_0) \cup f_3(P_0) \cup f_4(P_0)\,, \tag{27}$$

va

$$P_n = \bigcup_{i=1}^{4} f_i(P_{n-1})\,. \tag{28}$$

Shuning uchun,

$$P_n = f_1(P_{n-1}) \cup f_2(P_{n-1}) \cup f_3(P_{n-1}) \cup f_4(P_{n-1})\,. \tag{29}$$

Agar aylanma fraktalining Hausdorff o‘lchami *D* bo‘lsa, u holda

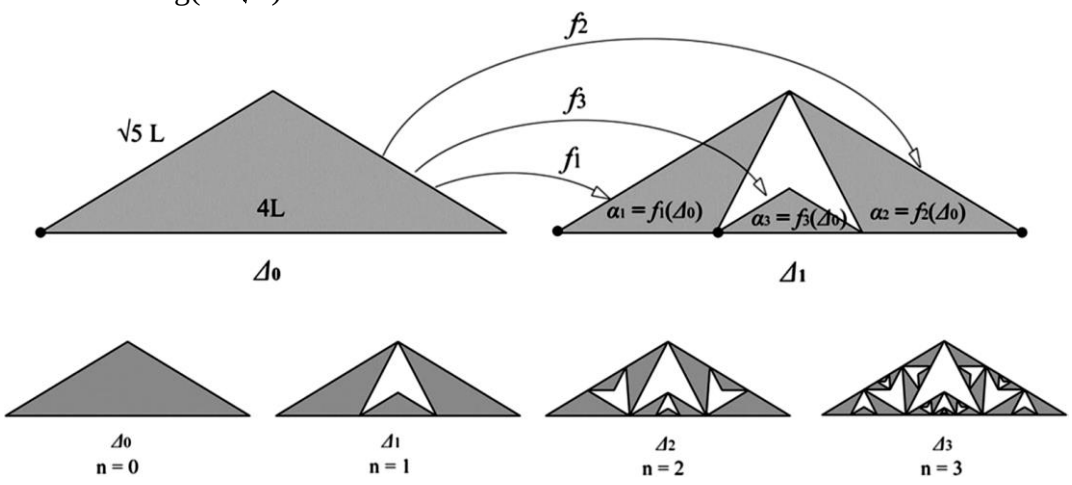
$$4 \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^{D} = 1.$$

U holda

$$D = \frac{\log(1/4)}{\log(1/\sqrt{5})} \approx 1.7227\,.$$

Asayama va Mey fraktallari. Asayama va Mey birinchi bo‘lib IFS usuli yordamida ferma dizayni uchun yangi fraktal shaklni taklif qilishdi [5]. Ularning fraktalining birinchi takrorlanuvchi shakli ikki o‘lchovli affin almashtirish (f_1, f_2 va f_3)dan so‘ng birinchi *'Δ_0'* uchburchakning uchta o‘ziga o‘xshash nusxalarini (*'α_1'*, *'α_2'* va *'α_2'*) birlashtirish natijasida hosil bo‘lgan, bunda qisqarishlar λ_1, λ_2 *va* λ_3 ga teng (10-rasm). Ularni dizaynidagi *'Δ_0'* asl uchburchak parametrik va θ_1 va θ_2 tayanch burchaklariga nisbatan o‘zgaruvchan bo‘lib, shunga mos ravishda fraktalning kichrayishi asosiy burchaklarga qarab o‘zgaradi. Biroq, tadqiqotimizda biz balandligi L va asosi 4L bo‘lgan simmetrik uchburchakni oldik, shunda qisqarishlar $\lambda_1 = \sqrt{5}/4$, $\lambda_2 = \sqrt{5}/4$ *va* $\lambda_3 = 3/8$ bo‘ladi. Bu holatda, Asayama-Mey fraktalini *'Δ'* attraktor sifatida quyidagicha ifodalash mumkin.

$$\Delta = \bigcap_{i=1}^{\infty} \Delta_i \,, \tag{30}$$



(cc) BY

10-rasm. Asayama va Mey fraktali; Yuqorida - affin almashtirishlari; Pastki - konversiya ketma -ketligi

bu yerda

$$\Delta_1 = \alpha_1 \cup \alpha_2 \cup \alpha_3 = f_1(\Delta_0) \cup f_2(\Delta_0) \cup f_3(\Delta_0), \quad (31)$$

va

$$\Delta_n = \alpha f_1(\Delta_{n-1}) \cup f_2(\Delta_{n-1}) \cup f_3(\Delta_{n-1}), \quad (32)$$

(11) tenglamaga asoslanib, agar Asayama-Mey fraktalining Hausdorff o‘lchovi *D* bo‘lsa, u holda

$$\left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^D + \left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^D + \left(\frac{3}{8}\right)^D = 1. \quad (35)$$

Nyuton-Rafson usuli yordamida $D \approx 1.5953$ ga tengdir.

U holda

$$\Delta_0 \supset \Delta_1 \supset \Delta_2 \supset \Delta_3 \supset \ldots \Delta_{n-1} \supset \Delta_n \supset \ldots \quad (33)$$

Ushbu fraktal shaklning affin almashtirishini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$f_i = \lambda_i \begin{bmatrix} \mu_1 & 0 \\ 0 & \mu_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_x \\ \delta_y \end{bmatrix}; i = 1 \textit{ dan } 3 \textit{ gacha}. \quad (34)$$

Asayama-Mey fraktalining Hausdorff o‘lchovi taxminan 1,5953 ga teng, bunda asosiy burchaklari arctan(1/2) ga teng. Ammo, aslida bu fraktalning Hausdorff o‘lchovi asosiy burchaklarga nisbatan o‘zgaruvchan, chunki kichrayish, λ_i = funksiya (θ_1, θ_2), Asayama va Mey tomonidan ko‘rsatilgan.

3-jadval

Asayama-Mey fraktalini qurishdagi funksiya parametrlari qiymati

IFS funksiyalar	**Kichraytirish**	**Akslantirish**		**Aylantirish**	**Almashtirish**	
f	λ	μ_1	μ_2	θ	δ_x	δ_y
f_1	½	1	-1	-*arctan* (1/2)	0	0
f_2	½	1	1	-2. *Arctan* (2)	4L	0
f_3	½	1	1	0°	5L/4	0

Fan Fraktal. Fan Fraktal ham IFS usuli asosida yuqoridagi jarayonga rioya qilish orqali qurilgan. Bu holda, *‘F_0’* boshlang‘ich shakldir va *n*-takrorlanishdan so‘ng 11-rasmda ko‘rsatilgan *‘F_n’* shakli f_1 va f_2 ikkita affin o‘zgarishlardan oldingi *‘F_{n-1}’* shaklidagi ikkita qisqargan shakllarning birlashuvidir. Ushbu rasmda nuqtali chiziqlar oldingi shakllarning taassurotlari sifatida ko‘rsatilgan, ular keyingi bo‘limda tegishli ferma konfiguratsiyasini loyihalash uchun qo‘llanma sifatida ishlatiladi. Bu yerda ikkita o‘ziga o‘xshash nusxaning kichrayishi teng bo‘lib, √5/4 ga teng. Shunday qilib, Fan Fraktal *‘F’* attractor sifatida *‘F_0’* ning barcha bir xil kichik to‘plamlarining kesishmasidir va quyidagicha ifodalanishi mumkin.

$$F = \bigcap_{i=1}^{\infty} F_i. \quad (36)$$

bu yerda

$$F_1 = \varphi_1 \cup \varphi_2 = f_1(F_0) \cup f_2(F_0), \quad (37)$$

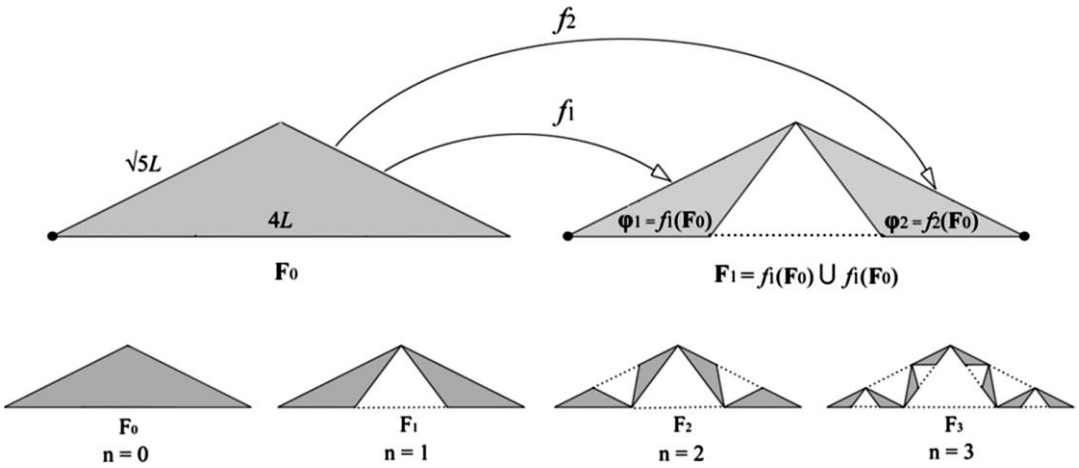
Shuningdek

$$F_n = f_1(F_{n-1}) \cup f_2(F_{n-1}), \quad (38)$$

U holda

$$F_0 \supset F_1 \supset F_2 \supset F_3 \supset \ldots F_{n-1} \supset F_n \supset \ldots \quad (39)$$

(cc) BY



11-rasm. Fan Fraktal; Yuqorida - affin almashtirishlar; Quyida birlashma ketma-ketligi keltirilgan, nuqtali chiziqlar oldingi shakllarning izlari

Yevklid XY tekisligida fan-fraktal shaklining ikki o‘lchovli affin almashtirishi:

$$f_i = \lambda_i \begin{bmatrix} \mu_1 & 0 \\ 0 & \mu_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_x \\ \delta_y \end{bmatrix}; i = 1 \, dan \, 2 \, gacha, \quad (40)$$

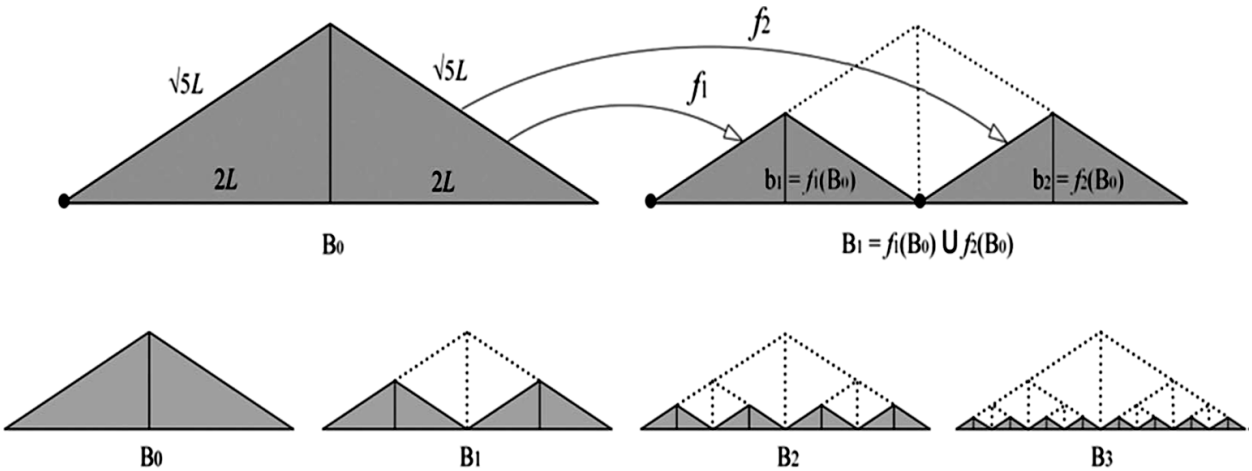
Agar fan-fraktal shaklida Hausdorff o‘lchami D bo‘lsa, u holda

$$\left(\frac{\sqrt{5}}{4}\right)^D + \left(\frac{\sqrt{5}}{4}\right)^D = 2 \cdot \left(\frac{\sqrt{5}}{4}\right)^D = 1. \quad (41)$$

Natijada

$$D = \frac{\log(1/2)}{\log(\sqrt{5}/4)} \approx 1.1918 \quad (42)$$

Baltimor fraktali. Oldingi fraktallarni yasashda ishlatilgan usulga asoslangan Baltimor fraktali f_1 va f_2 affin almashtirishlari yordamida har bir yangi iteratsiyada oldingi shunga o‘xshash shaklning ikkita qisqartmasini birlashtirib quriladi (12-rasm). Boshqa fraktallardan farqli o‘laroq, Baltimor fraktalining asl *‘B_0’* shakli uchburchak bo‘lib, uning yuqori qismini asosiy chiziqning o‘rtasiga bog‘laydigan qo‘shimcha vertikal chiziq mavjud (12a-rasm).



12-rasm. Yuqorida - Baltimor fraktal fermasining kichiklashishi va affin almashtirishi. Quyida Baltimor fraktal fermasining birlashma ketma-ketligi

Aylanma fraktalida bo‘lgani kabi, 12-rasmda ko‘rsatilgan nuqta chiziqlar ilgari takrorlangan shaklning izlari. Baltimor fraktalining *‘B’* attraktori shakli va unga mos keladigan affin almashtirishlari quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$B = \bigcap_{i=1}^{\infty} B_i. \quad (43)$$

(cc) BY

bu yerda,

$$B_1 = b_1 \cup b_2 = f_1(B_0) \cup f_2(B_0)\ , \quad (44)$$

shuningdek

$$B_n = f_1(B_{n-1}) \cup f_2(B_{n-1}), \quad (45)$$

U holda

$$B_0 \supset B_1 \supset B_2 \supset B_3 \supset ... \supset B_{n-1} \supset B_n \supset ... (46)$$

affin almashtirishi,

$$f_i = \lambda_i \begin{bmatrix} \mu_1 & 0 \\ 0 & \mu_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_x \\ \delta_y \end{bmatrix}; i = 1\ dan\ 2\ gacha \quad (47)$$

Agar Baltimor fraktal shaklidagi Hausdorff o‘lchami D bo‘lsa, u holda,

$$\left(\frac{1}{2}\right)^D + \left(\frac{1}{2}\right)^D = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^D = 1.$$

Natijada

$$D = \frac{\log(2)}{\log(2)} = 1. \quad (48)$$

Ya’ni cheksiz takrorlashda Baltimor Fraktal (nuqta chiziqlarsiz) bir o‘lchovli chiziqqa aylanadi.

4-jadval

Baltimor fraktalini qurishdagi funksiya parametrlari qiymati

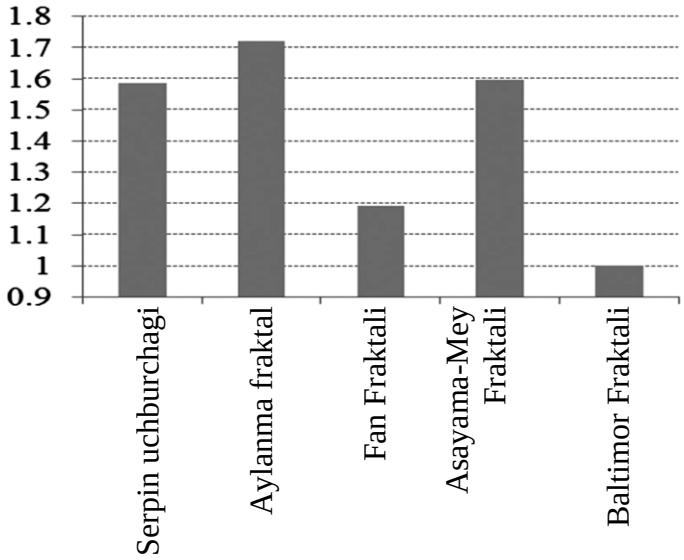
IFS funksiyalar	Kichraytirish	Akslantirish		Aylantirish	Almashtirish	
f	λ	μ_1	μ_2	θ	δ_x	δ_y
f_1	√5/4	1	-1	-*arctan* (1/2)	0	0
f_2	√5/4	1	1	-2. *Arctan* (2)	4L	0

IFS funksiyalar	Kichraytirish	Akslantirish		Aylantirish	Almashtirish	
f	λ	μ_1	μ_2	θ	δ_x	δ_y
f_1	½	1	1	0º	0	0
f_2	½	1	1	0º	2L	0

Hausdorff o‘lchovlarini taqqoslash. Oldingi bo‘limlarda, barcha beshta fraktal shaklning Hausdorff o‘lchovlari Barnsleyning masshtablash usuli yordamida hisoblab chiqilgan, chunki barcha uchburchaklar burchaklari bir xil burchak θ_1 va θ_2 ga teng, shuning uchun $\theta_1=\theta_2=arctan\ (1/2)$. Hausdorffning taxminiy o‘lchamlari fan-fraktal va Asayama-Meyning fraktal shaklidagi θ_1 va θ_2 asosiy burchaklarga o‘zgaruvchanligi kuzatiladi. Chunki, bu ikki shaklda kichrayish asosiy burchaklar bilan bog‘liq. Bunga qarama -qarshi, Serpinski uchburchagi, aylanma fraktal shakli va Baltimor Fraktal shakli bo‘lsa, ularning kichrayishi asosiy burchaklar bilan bog‘liq emas va shuning uchun bu uchta fraktal shakldagi Hausdorff o‘lchovlari doimiy va o‘zgarmasdir. Ushbu beshta fraktal shaklning Hausdorff o‘lchovlarining qiyosiy qiymatlari 13-rasmda ko‘rsatilgan.

Hausdorff o‘lchovi

CC BY



13-rasm. Hausdorff o‘lchovlarini taqqoslash.

Faktal tahlil metodologiyasidan foydalangan tadqiqotchilar me’moriy yodgorliklarni o‘rganishda keng istiqbollarga ega deb hisoblaydi. Bu nafaqat yodgorliklarning estetik jihatlarini chuqurroq o‘rganishimiz balki tabiat, san’at va inson idrokini tashkil etish asosida yotadigan umumiy tuzilish naqshlarini aniqlashga imkon beradi. Shuning uchun fikrimizcha, ushbu tendentsiyani yanada rivojlantirish kerak deb hisoblaymiz [7].

V. XULOSA

Ushbu bobda yangi geometrik tizimlarni joriy etish maqsadida fraktal geometriya tushunchalarini qurilish sohasidagi strukturaviy fermalarni loyihalashda qo‘llash taklif qilindi.

Qoidalarga asoslangan konfiguratsiyalar sifatida tizimli ferma shakllarini avtomatik ravishda yaratish uchun iteratsion funksiyalar tizimlari (IFS qo‘llanildi.

Tahlil qilingan fraktal konfiguratsiyalarning to‘liq matematik ta’rifidan kelib chiqib, ularning Hausdorff o‘lchamlarini va kataklarini hisoblash o‘lchovlarini hisoblash amalga oshirildi.

Fraktalga asoslangan strukturaviy fermalarning yangi to‘plami qisman an’anaviy rejalarni geometrik takomillashtirish va qisman chinakam yangi dizayn sifatida ishlab chiqildi

Strukturaviy tahlil shuni ko‘rsatadiki, fermalarning o‘z-o‘ziga o‘xshash fraktal tarmoqlanishi ularga yuqori qatlam tayanchda ham, pastki akkordda ham deyarli taqsimlangan yuklarga bardosh berishga imkon beradi. Ichki kuch oqimi qo‘llaniladigan yuk sharoitiga juda bog‘liq va ular fraktal naqshlardan yangi shakllar olish mumkinligini ko‘rsatdi.

Bunday yangi yechimlar estetik qadriyatlar va innovatsion ko‘rinishlarni namoyish etib, ularni real hayotdagi dizayn dasturlari uchun mos qiladi. Tahlil shuni ko‘rsatadiki, katakni hisoblash o‘lchamining o‘lchovi sifatida panjara zichligi ferma konstruktsiyalarining mustahkamligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatmaydi. Bu geometrik konfiguratsiya tufayli fermaning topologiyasi mustahkamlikni ta’minlashi mumkin.

Shunday qilib, fraktallarni yangi geometrik kontseptsiya sifatida innovatsion tizimli tuzulmalarni loyihalash va ishlab chiqishda qo‘llash, shuningdek, arxitektura va qurilish sohasida yangi, lekin geometrik usulda samarali shakllarni izlash bo‘yicha tadqiqotlarni davom ettirish samarali bo‘ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mandelbrot, B. B., *The Fractal Geometry of Nature*, W. H. Freeman and Co., New York, 1983
2. Devany, R. L., *A First Course in Chaotic Dynamical Systems*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1992
3. Barnsley M. F., *Fractals Everywhere*, Academic Press, Inc., 1988.
4. Hutchinson, J. E., Fractals and Self-Similarity. *Indiana University Mathematical Journal*, 1981; 30 (5), 713–747

(cc) BY

5. Asayama, S. and Mae, T., Fractal Truss Structure and Automatic Form Generation Using Iterated Function System, *Proceeding of ICCCBE-X*, 2004; Weimar, Germany.

6. Radin, C. and Conway, J., *Quaquaversal Tiling and Rotations*, preprint, Princeton University Press, Princeton, 1995.

7. S.Anarova, S.Sadullaeva, G. Berdiev. "Calculation of building dimensions in the method of composition fractal analysis", 2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT). 3-5 Nov. 2021. DOI:10.1109/ICISCT52966.2021.9670390.

(cc) BY

АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Рустам Эркинбой угли Яхшибоев[1], *Дилбар Эркинбой кизи Яхшибоева*[2]

[1] Ассистент, Ташкентский университет информационных технологии имени Мухамада аль-Хоразмий, Ташкент, Узбекистан,

[2] Студентка, Ташкентская медицинская академия Ташкент, Узбекистан

E-mail: yaxshiboyevrustam@gmail.com

Abstract – This article discusses prediction algorithms for the preliminary diagnosis of gastroenterological diseases. Made analysis of several algorithms such as KNN, Random Forest, DNN, ResNet. Currently, artificial intelligence algorithms are widely used in all industries and give their results.

For example, it increases the efficiency of the staff and reduces the human factor. With the help of some algorithms, it is possible to solve the problem of diagnosing several diseases.

Classification algorithms are used, with the help of classification, the diagnosis system quickly determines the disease and can help the medical staff quickly make a decision and make an accurate diagnosis for a specific disease.

The effectiveness of algorithms in the field of medicine of gastroenterological diseases has been tested and the corresponding results have been obtained. A study was conducted on the composition of human saliva, the characteristics and function of saliva. The parameters of human saliva and how it affects human health have been studied. In this case, an analysis of algorithms for the preliminary diagnosis of a disease of the gastrointestinal tract was made. With the help of saliva, you can pre-diagnose diseases of the gastrointestinal tract. For preliminary diagnosis and determination of diseases of the gastrointestinal tract, the classification algorithms KNN, Random Forest, DNN and ResNet are used.

Keywords – KNN, Random Forest, DNN, ResNet, artificial intelligence, algorithm, gastroenterological diseases, medicine.

Аннотация – В данном статье рассмотрена алгоритмы прогнозирование для предварительного диагностирование гастроэнтерологических заболеваний. Сделано анализ нескольких алгоритмов, такие как KNN, Random Forest, DNN, ResNet. Настоящее время алгоритмы искусственного интеллекта широко используеться во всех отраслях и даёт своё результаты.

Например, повышает эффективность работы персоналов и уменшает фактор человека. С помощью некоторых алгоритмов можно решать проблемы диагнозирование нескольких заболеваний.

Используется алгоритмы классификации, с помощью классификации система диагнозирование быстро определяет заболевании и может помочь медперсоналу быстро сделать решению и поставить точную диагноз по определенному заболеванию.

Проверено эффективность алгоритмов в сфере медицине гастроэнтерологических заболеваний и получены соответсвующие результаты. Проведено исследование о составе слюны человека, характеристика и функция слюны. Изучено параметры слюны человека и как влияет на здоровье человека. В данном случае сделано анализ алгоритмов по предварительного диагноза заболевании желудочно-кишечного тракта. С помощью слюны можно предварительно диагностировать заболевании желудочно-кишечного тракта. Для предварительного диагностирование и определения заболеваний желудочно-кишечного тракта используется алгоритмы классификации KNN, Random Forest, DNN и ResNet.

Ключивые слова – KNN, Random Forest, DNN, ResNet, искусственный интеллект, алгоритм, гастроэнтерологические заболевании, медицина.

Annotatsiya - Ushbu maqolada gastroenterologik kasalliklarni dastlabki tashxislash uchun bashorat qilish algoritmlari muhokama qilinadi. KNN, Random Forest, DNN, ResNet kabi bir nechta algoritmlarni tahlil qildi. Hozirgi vaqtda sun'iy intellekt algoritmlari sanoatning barcha sohalarida keng qo'llaniladi va o'z natijalarini beradi.

(cc) BY

Masalan, xodimlarning samaradorligini oshiradi va inson omilini kamaytiradi. Ba'zi algoritmlar yordamida bir nechta kasalliklarni tashxislash muammosini hal qilish mumkin.

Tasniflash algoritmlari qo'llaniladi, tasniflash yordamida diagnostika tizimi kasallikni tezda aniqlaydi va tibbiy xodimlarga tezda qaror qabul qilish va muayyan kasallik uchun to'g'ri tashxis qo'yishga yordam beradi.

Gastroenterologik kasalliklar tibbiyoti sohasidagi algoritmlarning samaradorligi sinovdan o'tkazildi va tegishli natijalarga erishildi. Inson tupurigining tarkibi, tupurigining xususiyatlari va funksiyasi yuzasidan tadqiqot olib borildi. Inson tupurigining parametrlari va uning inson salomatligiga ta'siri o'rganildi. Bunday holda, oshqozon-ichak trakti kasalliklarini dastlabki tashxislash uchun algoritmlarni tahlil qilish amalga oshirildi. Tuprik yordamida siz oshqozon-ichak trakti kasalliklarini oldindan aniqlashingiz mumkin. Oshqozon-ichak trakti kasalliklarini dastlabki tashxislash va aniqlash uchun KNN, Random Forest, DNN va ResNet tasniflash algoritmlari qo'llaniladi.

Kalit so'zlar - KNN, Random Forest, DNN, ResNet, sun'iy intellekt, algoritm, gastroenterologik kasalliklar, tibbiyot.

Искусственный интеллект (Artificial intelligence) - наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ. ИИ связан со сходной задачей использования компьютеров для понимания человеческого интеллекта, но не обязательно ограничивается биологически правдоподобными методами. [1,2]

Предварительная диагностика помогает выяснить проблемы, определить узкие места предприятия, составить программу будущих изменений и должна отвечать на вопросы: можно ли решить выявленные проблемы, в какой последовательности их необходимо решать. [22]

Алгоритм K-ближайших соседей (KNN) — это тип управляемого алгоритма ML, который может использоваться как для классификации, так и для задач прогнозирования регрессии.[3,4]

Алгоритм K-ближайших соседей работает как «сходства признаков», особенно используется для прогнозирования значений новых точек данных, что новой точке данных будет присвоено значение, насколько он близко соответствует точкам в обучающем наборе.

KNN попадает в контролируемые алгоритмы обучения. Это означает, что есть набор данных с метками обучающих измерений (x, y), и найти связь между x и y. Цель обнаружить функцию h:X→Y, чтобы, имея неизвестное наблюдение x, h(x) мог положительно предсказать идентичный выход y.

Для метрик расстояния будет использовано евклидовый метрика:

$$d(x, x') = \sqrt{(x_1 - x_1')^2 + \ldots + (x_n - x_n')^2}$$

вход x присваивается классу с наибольшей вероятностью.

$$P(y = j|X = x) = \frac{1}{K} \sum_{i \in \mathcal{A}} I(y^{(i)} = j)$$

Для регрессии метод будет таким же, вместо классов соседей мы возьмем значение цели и найдем целевое значение для невидимой точки данных, взяв среднее, среднее или любую подходящую функцию. [5,6]

Алгоритм Random forest («случайный лес») — алгоритм машинного обучения, предложенный Лео Брейманом и Адель Катлер, заключающийся в использовании комитета (ансамбля) решающих деревьев. Random forest выполняет выборку строк и столбцов с деревом решений в качестве основы. Модели h1, h2, h3, h4 отличаются друг от друга больше, чем при использовании только мешков из-за выборки столбцов. [7,8,9]

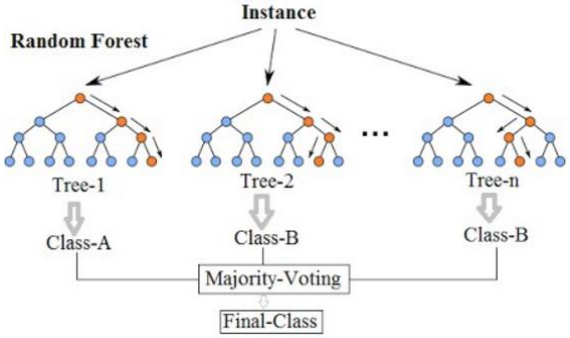


Рис 1. Алгоритм Random forest

По мере увеличения числа базовых учеников (k) дисперсия будет

(cc) BY

уменьшаться. Когда вы уменьшаете k, дисперсия увеличивается. Но смещение остается постоянным для всего процесса. k можно найти с помощью перекрестной проверки.

Глубокое обучение (DNN) - совокупность методов машинного обучения, основанных на обучении представлениям, а не специализированных алгоритмах под конкретные задачи.

Глубокое обучение характеризуется как класс алгоритмов машинного обучения, который: использует многослойную систему нелинейных фильтров для извлечения признаков с преобразованиями. [10,11,12]

- Каждый последующий слой получает на входе выходные данные предыдущего слоя.
- Система глубокого обучения может сочетать алгоритмы обучения с учителем и без учителя, при этом анализ образца представляет собой обучение без учителя, а классификация — обучение с учителем, обладает несколькими слоями выявления признаков или параметров представления данных (обучение без учителя).
- При этом признаки организованы иерархически, признаки более высокого уровня являются производными от признаков более низкого уровня.

является частью более широкой области машинного обучения изучения представлений данных, формирует в процессе обучения слои на нескольких уровнях представлений, которые соответствуют различным уровням абстракции; слои образуют иерархию понятий.

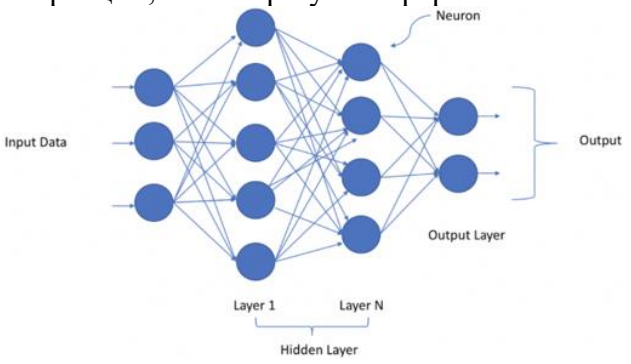


Рис 2. Архитектура DNN.

Остаточная нейронная сеть (ResNet) - это искусственная нейронная сеть (ANN). Остаточные нейронные сети используют пропускные соединенияили ярлыки для перехода через некоторые слои. [13,14,15]

Типичные модели ResNet реализуются с двух - или трехслойными пропусками, которые содержат нелинейности (ReLU) и пакетную нормализацию между ними.

Дополнительная весовая матрица может использоваться для изучения весов пропусков, эти модели известны как магистральные сети. Модели с несколькими параллельными пропусками называются плотными сетями.

В контексте остаточных нейронных сетей не связочная сеть может быть описана как простая сеть.

Есть две основные причины для добавления пропускных соединений:

- чтобы избежать проблемы исчезающих градиентов или смягчить проблему деградации (насыщения точности);
- где добавление большего количества слоев к подходящей глубокой модели приводит к более высокой ошибке обучения.

Во время обучения веса адаптируются к отключению восходящего слоя, и усилить ранее пропущенный слой. В простейшем случае адаптируются только веса для соединения соседнего слоя, без явных весов для восходящего слоя.

Это работает лучше всего, когда один нелинейный слой переступает, или когда все промежуточные слои являются линейными. Если нет, то для пропущенного соединения следует выучить явную весовую матрицу (следует использовать HighwayNet).

Пропуск эффективно упрощает сеть, используя меньше слоев на начальных этапах обучения. Это ускоряет обучение за счет уменьшения влияния исчезающих градиентов, так как существует меньше слоев для распространения. Затем сеть постепенно восстанавливает пропущенные слои по мере изучения пространства объектов.

К концу обучения, когда все слои расширяются, она остается ближе к многообразию и таким образом учится быстрее. Нейронная сеть без остаточных частей исследует больше пространства признаков. Это делает ее более уязвимой к возмущениям, которые заставляют ее покидать многообразие, и требует дополнительных обучающих данных для восстановления.

(cc) BY

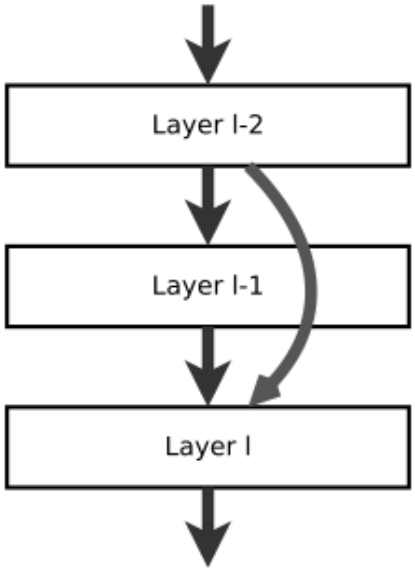


Рис 3. Алгоритм ResNet

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В статистике медицинских заболеваний гастроэнтерологические заболевании стоит на втором месте. Смертность с гастроэнтерологическим заболеванием увеличивается год за годом. Связи с этом используя современных модели, алгоритмы и архитектур искусственного интеллекта можно разработать аппаратно-программный комплекс для прогнозирования и предварительного диагностирование гастроэнтерологических заболеваний.

С помощью высшее указанном алгоритмами сделано анализ эффективность алгоритмов. Для образца анализа выбрано слюна человека. Слюна (от латинского Saliva) – это бесцветная жидкость, выделяется в слюнными железами в полости рта. В полости рта есть различные слюнные железа, поэтому слюна человека часто рассматривают так смешанную слюну.

Слюна – это ещё активный пищеварительный сок, за сутки у взрослого человека образуется 0,5 – 2,0 л слюны. В полости рта есть три вида слюнного железы:

- Мукоидные;
- белковые,
- смешанная.

Функция слюны:

- Пищеварительная – смачивает и увлажняет пищу, растворяется соли и сахар, помогает глотать пищу.
- защитная – предохраняет от высыхания полости рта, отмывает налёт зубов, нейтрализует кислот, регулирует температуру принимаемой пищи и источник кальция и фосфора.
- трофическая - регулируют микроциркуляторное кровообращение в тканях слюнных желез и слизистой оболочке полости рта.

Характеристика слюны человека. У здорового человека смешанная слюна составляет вода, органические и неорганические компоненты. Полная характеристика слюны указано в таблице №1.

Таблица №1

Вода	99,4-99,5 %
Органические и неорганические компоненты	0,5-0,6 %
Белки	1,4-6,4 г/л
Муцин	0,8-6,0 г/л
Холестерол	0,02-0,5 г/л
Глюкоза	0,1-0,3 г/л
Аммоний	0,01-0,12 г/л
Мочевая кислота	0,005-0,03 г/л

Неорганические вещества слюны – ионы натрия, калия, кальция, магния, железа, кальция, хлора, фтора, а также фосфаты, хлориды, сульфаты, бикарбонаты.[16,20,21]

Органические вещества слюны:

- гликопротеиды, трансферрин, церулоплазмин, альбумины, глобулины, свободные аминокислоты, иммуноглобулины;
- небелковые азотсодержащие соединения – мочевина, аммиак, креатин;
- вещества с бактерицидным действием – лизоцим, обладающий также и противокариесным эффектом, а также способностью стимулировать регенераторные процессы;
- в смешанной слюне содержатся до 3 мг % свободных моносахаридов, а также продукты их превращений – лактат, пируват, цитрат;
- вещества мукоидной природы, в частности муцин. Муцин – важнейший органический компонент слюны, обеспечивает вязкость слюны, способствует склеиванию

(cc) BY

частичек пищи и формированию пищевого комка, подготовляет его к проглатыванию;

- в смешанной слюне в небольших количествах присутствуют холестерин и его эфиры, жирные кислоты глицерофосфолипиды;
- ферменты.

Гормоны:

- кортизон;
- кортизол,
- эстрогены,
- тестостерон,
- саливопаротин,
- урогастрон,
- инсулиноподобное вещество,
- глюкагон,
- тонин.

Витамины:

- витамин С,
- никотиновая,
- пантотеновая,
- фолиевая кислота,
- тиамин,
- рибофлавин,
- пиридоксин.

Неорганические вещества слюны – ионы натрия, калия, кальция, магния, железа, кальция, хлора, фтора, а также фосфаты, хлориды, сульфаты, бикарбонаты.[17,18,19]

В 2014 году Ташкентском медицинском академии проведено исследование на предварительные диагностики гастроэнтерологических заболеваний. Было разработано фотоэлектрический прибор для исследования жидкого образца.

Использование: Медицина, медицинские устройства для предварительной диагностики.

Задача: Увеличение удобства использования за счет упрощения конструкции и уменьшения габаритов, расширение функциональных возможностей.

Сущность полезной модели: Фотоэлектрический прибор содержит соединенный с источником тока источник света, установленный с возможностью подачи света на последовательно размещенные и оптически связанные диафрагму, линзу, фотоэлемент, световой фильтр и устройство для размещения исследуемого образца. Прибор снабжен микроамперметром, подключенным к фотоэлементу. Устройство для размещения исследуемого образца выполнено в виде установленной между световым фильтром и линзой съемной рамки, в которой с возможностью съема закреплена прозрачная подложка.

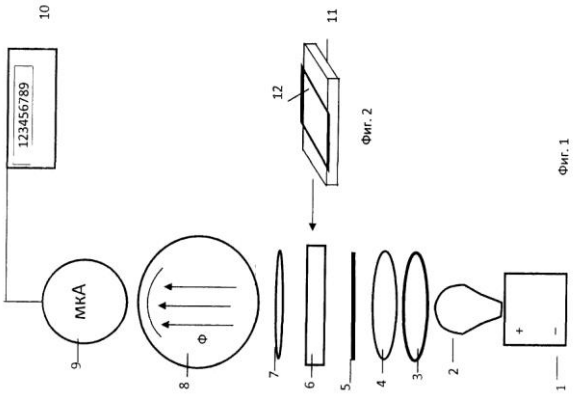


Рис 4. Чертеж фотоэлектрического прибора

Фотоэлектрический прибор для исследования жидкого образца содержит соединенный с источником тока 1 источник света 2, установленный с возможностью подачи света на последовательно размещенные и оптически связанные диафрагмы 3, 4, линзу 7, фотоэлемент 8, световой фильтр 5 и устройство для размещения исследуемого образца, при этом он снабжен микроамперметром 9, подключенным к фотоэлементу 8, устройство для размещения исследуемого образца 6 выполнено в виде установленной между световым фильтром 5 и линзой 7 съемной рамки 11, в которой с возможностью съема закреплена прозрачная подложка 12 (Рис 4).

В данном исследований проведено модернизация аппаратно-программный комплекса. Ниже указано чертеж предлагаемой нового аппарата (Рис 5).

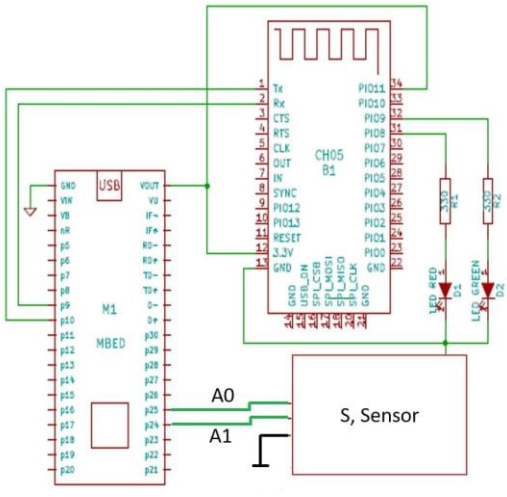


Рис 5. Чертеж предлагаемой аппарата

(cc) BY

Возможности предлагаемой аппаратно-программный комплекса комплектуется с малым компонентом:

1. Сенсор (датчик слюны)
2. LED экран
3. Wi Fi или Bluetooth модуль
4. USB порт
5. Батарея
6. Биосенсоры
7. Моторчик

Принцип работы аппаратно-программный комплекса очень проста: Аппарата можно поставить на щеке пациента, через сенсор слюны и биосенсоры будет определять состав слюны пациента, потом данные отправляется на компьютер. На персональном компьютере будет установлена программный обеспечение и база знание, который будет сделать анализ состав слюны пациента.

С помощью высшее указанном алгоритмами можно построить модель и алгоритм для предварительного диагноза пациента на гастроэнтерологических заболеваниях.

Ход исследование продолжиться дальнейшем до получения соответствующих результатов.

Аналог аппаратно-программного комплекса (Рис 6) ученые США (Массачусетского технологического университета) разработали аппаратов для определения количество глюкозы, чтобы измерить уровень сахарного диабета. [11]

Рис 6. Аппарат предварительного анализа сахарного диабета

Второй аналог аппаратно-программного комплекса (Рис 7) ученые США разработали еще одну аппарат для определение наркотический веществ в составе слюны человека. [11]

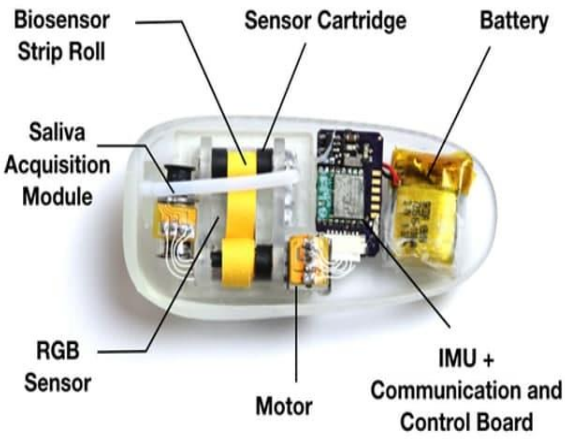


Рис 7. Аппарат для определение наркотических веществ

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для тестирования и анализа алгоритмов было собрано начальные данные у 200 пациентов. Составлено дата сет из 6 входящих параметров (Рис 8). Дата сет было разделено на две части и проведено процесс обучение дата сетов. Проведено анализ алгоритмов KNN, Random Forest, DNN, ResNet.

Использовано для построение алгоритмов KNN, Random Forest, DNN, ResNet язык программирование Python. Разработано разные модели для каждого алгоритма.

Параметры дата сете	***Название состава слюны***
Parameter_1	Белки
Parameter_2	Муцин
Parameter_3	Холестерол
Parameter_4	Глюкоза
Parameter_5	Аммоний
Parameter_6	Мочевая кислота

Рис 8. Столбцы параметров.

На следующим этапе сделано анализ точность обучение дата сетов для каждого алгоритма (Рис 9).

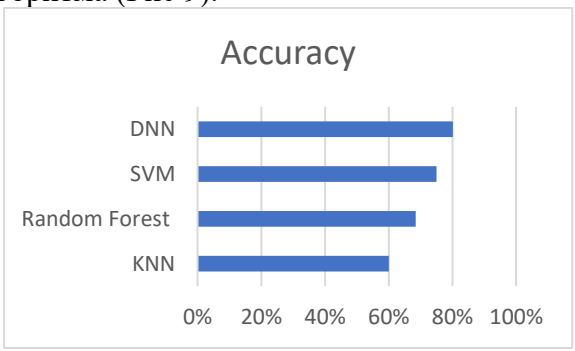


Рис 9. Точность алгоритмов KNN, Random Forest, DNN, SVM вовремя обучение дата сетов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

(cc) BY

Дальнейщем планировано увеличить точность каждого алгоритма , понадобиться увеличить количество пациентов для дата сета. Чтобы увеличить точность алгоритма DNN планируется добавить еще данные около 2000 пациента.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУР

1. Балашова, А. Фейки и роботы: какими будут главные технологические тренды 2019.
2. А. Балашова, А. Посыпкина, Е. Баленко // РБК. – 2018. – 3 дек.
3. Christopher Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, 2006
4. Leon Stenneth, Philip S. Yu, Monitoring and mining GPS traces in transit space, SIAM International Conference on Data Mining
5. Ganesh J., Gupta M., Varma V.Interpretation of Semantic Tweet Representations // arXiv preprint arXiv:1704.00898. — 2017.
6. Zhang A.,Culbertson B.,Paritosh P.Characterizing Online Discussion Using CoarseDiscourse Sequences // Proceedings of the International AAAI Conference on Web andSocial Media. — 2017
7. Hastie, T., Tibshirani R., Friedman J. Chapter 15. Random Forests // The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. — 2nd ed. — Springer-Verlag, 2009. — 746 p.
8. Stallkamp J. et al. Man vs. computer: Benchmarking machine learning algorithms for traffic sign recognition //Neural networks. - 2012. - Т. 32. - С. 323-332
9. Masci J. et al. Stacked convolutional auto-encoders for hierarchical feature extraction //Artificial Neural Networks and Machine Learning-ICANN 2011. - Springer Berlin Heidelberg, 2011. - С. 52-59.
10. Krizhevsky A., Sutskever I., Hinton G. E. Imagenet classification with deep convolutional neural networks //Advances in neural information processing systems. - 2012. - С. 1097-1105
11. A nanoelectronics-blood-based diagnostic biomarker for myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome (ME/CFS) https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1901274116
12. Микаелян Н.П., Комаров О.С., Давыдов В.В., Мейснер И.С. Биохимия ротовой жидкости в норме и при патологии. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов по специальности «Стоматология». — Москва: ИКАР, 2017. — С. 10–11. — 64 с. — ISBN 978-5-7974-0574-0.
13. Физиология человека. Учебник. Под ред. В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько. — М.: Медицина, 1997 ISBN 5-225-02693-1 т. 2 с. 39
14. Привес, М.Г. Анатомия человека / М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович. – Санкт-Петербург : СПбМАПО, 2011, 2014. – 720 с.
15. Анатомия человека. В 2 томах. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. М.Р. Сапина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 528 с.
16. Анатомия человека. В 2 томах. Т. II [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. М.Р. Сапина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 456 с.:
17. Синельников, Р.Д. Атлас анатомии человека : в 4 т. / Р.Д. Синельников. – Москва : Медицина, 2010.
18. Островерхов Г.Е. Оперативная хирургия и топографическая анатомия [Текст]: учеб. для мед. вузов / Г.Е. Островерхов, Ю.М. Бомаш, Д.Н. Лубоцкий. – 5-е изд., испр. – М.: МИА, 2013. – 736 с
19. Топографическая анатомия и оперативная хирургия: учебник / А.В. Николаев. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. — 736 с
20. M. B. Boltaevich, N. R. H. ogli, G. N. S. qizi and M. S. S. ogli, "Estimation affects of formats and resizing process to the accuracy of convolutional neural network," *2019 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)*, 2019, pp. 1-5, doi: 10.1109/ICISCT47635.2019.9011858.

(cc) BY

21. Muminov, B., et al. "Localization and Classification of Myocardial Infarction Based on Artificial Neural Network,(2020) 2020 Information Communication Technologies Conference." (2020): 245-249.

22. Яхшибоева Д.Э., Эрметов Э.Я. Предварительная прогнозирование медицинских заболеваний с помощью нейронных сетей. “Digitalization is the future of medicine” (2022). – 317-323 с

PEDAGOGICAL SCIENCES

METHODS OF TEACHING TO INFORMATION TECHNOLOGIES: PROBLEM TYPE OF LEARNING

Bekjan Askarovich Akhmedov[1], Maksadxan Sultaniyazovich Yakubov[2], Dilmurod Gulomovich Akhmedjonov[3].

[1]Senior teacher of Chirchik State Pedagogical Institute

[2]Doctor of technical sciences, professor of Tashkent University of Information technologies named after Al-Kharezmi

[3]Doctor of technical sciences, professor of Chirchik State Pedagogical Institute

E-mail: axmedov@cspi.uz

Annotation: This article presents the basic concepts of problem-based teaching of computer science and its defining features, psychological explanations, didactic bases and areas of practical application.

Key words: information technologies, problem, problem education, problem situation, problem learing, problematic task.

Аннотация. В настоящей статье рассмотрена сущность проблемного обучения предмета информационные технологии, даны основные понятия, связанные с этой тематикой, психологическое обоснование, показаны дидактические основы и возможности применения в образовательной практике.

Ключевые слова: информационные технологии, проблема, проблемное образование, проблемная ситуация, проблемное обучение, проблемная задача.

INTRODUCTION

Based on activating and accelerating student activity, the foundation of problem-based learning technology is that human thinking begins with solving a problem situation and has the ability to identify, research, and solve problems. Problem-based learning plays an important role in developing students' creative thinking and creative abilities.

Today, Uzbekistan is a country with a rapidly developing economy and education system. In the ten years since independence, our country has undergone significant changes and gradual reforms in the traditional education system. Therefore, the study of the rich experience of foreign countries in the field of education is an urgent and very demanding task. It is no secret that, given the circumstances and characteristics of our education system, the use of such experience is much more effective than achieving the same results as long and costly experiments. In particular, the problems and tasks in this area are almost the same everywhere. It is known that one of the main problems in the field of education is the development of new educational technologies and their psychological justification. This article is a commentary on the basic concepts of the theory of problem-based education, which is a type of non-traditional education today, and introduces the specialists of our country to the achievements of other authors actively working in this field.

It is known that the educational process has two characteristics: the management and formation of students' ability to independently acquire new knowledge. All the educational technologies used today are closely interrelated, but at the same time the requirements for each technology are its upbringing, the nature of education and the initiative of the student. Education based on the principle of consciousness (intuitionism) - the nature of learning.

Given the theories of education based on the principle of consciousness, it is important to answer the following question: What is the object of awareness in the learning process? If students only know the rules, the tools, then it is called a traditional, communicative, dogmatic form of education. If this is awareness of the behavior itself following certain rules, then it is a theory of the formation of mental actions. If it's a program, an algorithm of actions, then it's a programmed exercise, an algorithm theory. If the task is to understand the problem, to master the tools, methods and techniques to solve it, then it is a problem-based education. According to some experts, "traditional education is a form of information and communication, dogmatic, passive education, and its effective implementation depends on many factors, in

(cc) BY

particular, all the basic conditions and conditions of knowledge development, determined by the individual psychological characteristics of students. includes "[1].

LITERATURE REVIEW

Based on the above, the study of problems related to the development of non-traditional education remains relevant and effective today. The most important of the models that are evolving in non-traditional education areas, which are prevalent in modern higher education and have a significant impact on modern educational practices, include software and problem-based learning.

Problem-based learning is based on students learning new knowledge by solving theoretical and practical problems. Well-known Polish scientist V. Okon in his book "Fundamentals of Problem-Based Learning" states that the closer the researchers are to the path of research, the better the results [2]. Russian experts (TV Kudryavtsev, AM Matyushkin, ZI Kalmikova, etc.) have managed to develop a psychological basis for problem-based learning in various modifications. According to the authors, “the problem teaches students to solve a cognitive task and ways and means to solve it independently with the direct participation of the teacher or students. They make assumptions, plan and discuss methods to verify accuracy, debate, experiment, observe, analyze, substantiate, and prove results. ”[7] These include, for example, the problems of independently re-proving rules, laws, formulas, theorems, mathematical formulas and expressions, and finding ways to prove a geometric theorem.

Problem-based learning involves several steps:

1) understanding the general problem situation;

2) its analysis, the formation of a particular problem;

3) problem solving (identification and substantiation of hypotheses, their verification);

4) Check that the solution to the problem is correct.

This process follows three logical steps that occur in a problem situation, including understanding the problem, solving it, and drawing a final conclusion. A.V. According to Brushlinsky, "Thinking begins with a problematic situation, that is, during its activity a person begins to experience incomprehensible difficulties in trying to move forward successfully ... Thus, the resulting problematic situation becomes a conscious task of man" [3] .

RESEARCH METHODOLOGY

Basic concepts of problem-based learning: "problem-solving", "problem-solving", "problems", "problem-solving", "problem-solving".

The condition for achieving the goal of studying a problem can be open or closed, that is, clear and expressive. We think of a problem situation as a way to create problem-based problems (as a way to identify problems that exist objectively). Problem-based learning, which is reflected in the thinking of students, is based on their analytical and synthetic activities. Apparently, this is an heuristic research work with great development potential.

Let's look at some of the features of problem-based learning. New information is gained in the process of solving theoretical and practical problems, and traditional training materials are provided. In the process of problem solving, the student overcomes all difficulties, his activity and independence reach a high level here, and in traditional teaching there are problems with the oral presentation of the material or through the textbook, due to the student's temporary withdrawal from the didactic process. a state of compression and difficulty is observed. Student engagement helps to develop positive motivations and reduces the need for formal verification of outcomes, whereas in traditional teaching, monitoring student outcomes is only concerned with the learning process. Learning outcomes are relatively high and stable. Students are able to apply their knowledge more easily in new situations and at the same time develop their skills and creative abilities, while in traditional education not all students have the opportunity to give one hundred percent results and use the information received from the teacher difficult Now, when we think of a problem, it can be seen as a means of creating a problem, and it can be formally presented. The problem is focused on the needs and capabilities of the students and is reflected in the presentation.

ANALYSIS AND RESULTS

According to experts, "the process unit is an open or closed conflict of the problem, which is related to the environment and promotes the logical and creative development of the student"

(cc) BY

[4]. From the above, it is important that the student in the problem situation is able to independently address the situation and the teacher is able to show the student the conflict. The didactic basis of problem-based learning is determined by the content of its concept. According to MM Makhmutov, the basic concepts of problem theory of education are "problem situation", "scientific hypothesis", "problem teaching", "problem education", "problem bases", "logical search" and "problem presentation". Another important point is that the form of implementation of the principle of problem-based learning is the problem of learning, which is a subjective phenomenon and is present in the mind of the learner in an artificial way. In this sense, the didactic classification of educational problems presented by some experts is based on the following four cases:

1) origin and place;

2) participate in the learning process;

3) socio-political significance;

4) methods of organizing the decision-making process [5].

Psychological classification of learning problems is based on the following indicators:

1) difficulty in an unknown conflict;

2) how to solve the problem;

3) the connection of known and unknown facts in the problem.

Experts identify three types of problem-based learning:

1) scientific creativity;

2) practical creativity;

3) artistic creation. The main purpose of problem-based learning is to increase mental activity in certain contexts.

According to psychologists, students' activities are related to the contradictions between their experiences and the problems they face, and occur in the process of solving learning problems. This contradiction leads to active mental movement. Another important issue in problem-based learning is that the opinion of experts in the process of creating a problem situation is related to the logical relationship between object and subject, the psychological state of the subject (student), and new, unknown knowledge in the process of problem solving. and is presented as a task to demonstrate actions [6]. In other words, the problem situation is that the solution of the difficult problems facing the subject requires additional knowledge. The student will have to find and invent this missing knowledge.

As a result, there are a number of advantages of problem-based learning over traditional education:

1) teaches logical, scientific, dialectical, creative thinking;

2) better understand educational materials, thus strengthening knowledge;

3) leads to a deeper intellectual feeling, including a sense of joyful satisfaction, confidence in their abilities and strength, so it attracts students, arouses a serious interest in their scientific knowledge;

4) Independent “scientific results” have been found to be easily forgotten and, if forgotten, the knowledge gained can be recovered more quickly.

Conclusions and suggestions. Problem-based learning involves a student learning a certain task that he or she constantly thinks about and will not get out of until he or she solves it.

Problems and shortcomings build strong knowledge and skills. The shortcomings of problem-based learning always create difficulties for the student in the learning process and force the student to learn. Therefore, it takes more time to understand and find solutions than traditional education. Teaching requires a great deal of pedagogical skill and time from the teacher, and it is precisely these conditions that prevent the widespread use of problem-based learning. But at the same time, problem-based education meets the requirements of modern education.

REFERENCE:

1. Akhmedov, B. A. (2020). On the development of skills of interactive online courses in the distance conditions of modern society (model program for teachers of educational institutions). Universum Engineering Sciences, 12-1 (81).

2. Akhmedov B. A. (2021). Zadachi obespecheniya nadejnosti klasternix sistem v neprerыvnoy obrazovatelnoy srede. Eurasian education science and innovation journal. № 1 (22). P. 15-19.

3. Akhmedov, B. A. (2020). Mathematical models for evaluating the characteristics of the quality and reliability of software. Eurasian Education Science and Innovation Journal, 3 (10), 97-100.

4. Rakhimov, S. M., Djamirzaev, A. A., Akhmedov, B. A. (2021). Methods of teaching Informatics in Higher Education Problems and Observations. Ekonomika i sotsium, *9*(88).

(cc) BY

5. Akhmedov B.A., Shayxislamov N., Madalimov T., Maxmudov Q. (2021). Smart texnologiyasi va undan ta'limda tizimida klasterli foydalanish imkoniyatlari. Scientific Progress, *1*(3), 102-112.

6. Ахмедов, Б. А., Султанов, Б. (2021). Анализ и новые тенденции использования кластерных систем и искусственного интеллекта в современной системе высшего образования. Ekonomika i sotsium, *8*(87), 344-358.

7. Якубов, М. С., Ахмедов, Б. А., Дуйсенов, Н. Э., Абдураимов, Ж.Г. (2021). Анализ и новые тенденции использования нейросетей и искусственного интеллекта в современной системе высшего образования. Ekonomika i sotsium, *5*(84), 1148-1162.

8. Rakhimov, S. M., Ahmedov, B. A. (2021). O'rta ta'lim maktabida informatikani o'rgatish metodikasi. Ekonomika i sotsium, *9*(88).

9. Якубов, М. С., Ахмедов, Б. А. (2021). Применение цифровых технологий в формировании структуры системы образований. Ekonomika i sotsium, *5*(84), 1163-1177.

10. Mukhamedov, F. I., & Akhmedov, B.A. (2020). Innovation "Klaster mobile" ilovasi. Academic Research in Educational Sciences, *1*(3), 140-145.

11. Akhmedov, B. A. (2022). Use of Information and Communication Technologies in Higher Education: Trends in the Digital Economy. Ижтимоий фанларда инновация онлайн илмий журнали, 3(3), 71-79.

12. Akhmedov, B. (2022). Methodology of Teaching Informatics in Cluster Systems. International Journal of Innovative Research in Science Engineering and Technology, 11(4), 3485-3491.

13. Мажидов, Ж. М., Ахмедов, Б. А. (2020). Использование мультимедийных технологий как средство повышения мотивации к изучению иностранного языка студентов ВУЗА. Экономика и социум, 3(82), 703-706

14. Кудратиллоев, Н. А., Ахмедов, Б. А. (2021). Методика использования веб-приложении на основе инновационных методов. Экономика и социум, 3(82), 699-702.

15. Duisenov, N., Akhmedov, B. (2022). Matnli, ovozli va grafik axborotlarni kodlash. Academicia, 13(21), 1454-1459.

KOMPYUTER TARMOQLARI MODELLARINI YARATUVCHI DASTURLARDAN FOYDALANISH.

Nasiba Ashurovna Kayumova[1], Shoxista Yusup qizi Fayziyeva[2]
[1]Qarshi davlat universiteti, pedagogika fanlari doktori, dotsent,
[2]Qarshi davlat universiteti, magistr
E-mail: kayumova_n@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqolada kompyuter tarmoqlari modellarini yaratuvchi dasturlarning tahlili olib borilgan bo'lib, har bir dasturning imkoniyatlari, undan foydalanish usullari ochib berilgan.

Kalit so'zlar: LAN, WAN**,** kompyuter tarmoqlarini modellashtirish, immitatsiya tizimlari, immitatsion modellashtirish, Arena, ExtendSim, Anylogic, Opnet, Cisco Packet Tracer NetMaker XA, *planner*.

Аннотация. В этой статье анализируются программы, которые создают модели компьютерных сетей, и объясняются возможности каждой программы и способы ее использования.

Ключевые слова: LAN, WAN, моделирование компьютерных сетей, системы имитационного моделирования, имитационное моделирование, Arena, ExtendSim, Anylogic, Opnet, Cisco Packet Tracer NetMaker XA, планировщик.

Annotation. This article analyzes the programs that create computer network models and explains the capabilities of each program and how to use it.

Keywords: LAN, WAN, computer network modeling, simulation systems, simulation modeling, Arena, ExtendSim, Anylogic, Opnet, Cisco Packet Tracer NetMaker XA, planner.

Kirish

Hozirgi vaqtda kompyuter tarmoqlaridan faoliyatning barcha sohalarida: texnologik, ijtimoiy, iqtisodiy, fan, tibbiyot, kundalik hayot va boshqalarda qo'llanilib kelinmoqda. Zamonaviy mahalliy, korporativ, mintaqaviy va global tarmoqlarning texnik yechimlari va arxitekturasi hozirgi sivilizatsiyaning ikkita asosiy ilmiy-texnik tarmog'i - kompyuter va telekommunikatsiya texnologiyalari evolyutsiyasining tabiiy natijasidir. Begungi kunda korporativ kompyuter tarmoqlari ayniqsa faol rivojlanmoqda va takomillashtirilmoqda, ular nafaqat kompaniya filiallari o'rtasidagi ma'lumotlarni uzatish tarmog'i, balki xodimlar va mijozlarga kerakli xususiyatlarga ega turli xil xizmatlar va servislarni taqdim qiladigan murakkab komplekslardir.

Texnologik yechimlarning xilma-xilligi va tarmoq komponentalarining ko'p faktorligi, korporativ tarmoqlarni loyihalashning murakkab rasmiylashtirilgan jarayon ekanligiga olib keladigan omillardir. Shu sababli, korporativ tarmoq loyihasini yaratishda kompaniyaning talablari va biznes jarayonlarini tahlil qilish bilan birga, kompyuter tarmoqlarini modellashtirishning zamonaviy usullari va vositalarini qo'llash ayniqsa muhim jarayon hisoblanadi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi kompyuter tarmoqlarini modellashtirish turlarini tahlil qilish, kompyuter tarmoqlari modellarini qurish uchun turli dasturiy vositalarning xususiyatlarini aniqlashdir. Modellashtirishning asosiy vazifalari optimal tuzilmani, tarmoq apparat va dasturiy ta'minotini adekvat tanlash, tarmoqning ishlashini tekshirish, rivojlanishining mumkin bo'lgan bosqichlarini aniqlash hamda kerakli xulosalarni chiqarishdan iboratdir. Shu bilan birga, muayyan tarmoq modellashtirish tizimi faoliyatning ma'lum bir sohasiga mos kelishini aniqlash uchun har bir modellashtirish turining afzalliklari va kamchiliklarini bilish muhim jarayondir.

Usullar

Modellashtirish – bu ilmiy bilish usuli bo'lib, undan foydalanilganda o'rganilayotgan ob'ekt model deb ataladigan oddiyroq ob'ekt bilan almashtiriladi. Modellashtirish asosan uch turga bo'lanidi. Bular: analitik, immitatsion va tabiiy usullardir. Tahlil qilingan manbalarda ta'kidlanganidek, to'liq miqyosli modellashtirishda o'rganilayotgan tizim o'ziga mos keladigan, o'rganilayotgan tizimning xususiyatlarini va fizik xolatini saqlab qolgan holda takrorlaydigan boshqa moddiy tizim bilan almashtiriladi. Ammo bu turdagi modellashtirish imkoniyatlari juda cheklangan. Muayyan vaqt oralig'ida har xil turdagi qurilmalar yoki operatsion tizimlardan foydalanadigan variantlar uchun tarmoq unumdorligini sinab ko'rish juda murakkabdir. Bu katta kuch va vaqt sarfini, shuningdek, tekshiruvni

(cc) BY

amalga oshirish uchun katta moddiy xarajatlarni talab qiladi. Shuning uchun ko'p hollarda matematik yoki immitatsion modellashtirishdan foydalanish afzalroqdir. Matematik model – bu tizim holatini uning parametrlari, kirish signallari, boshlang'ich shartlari va vaqtiga qarab o'zgartirish jarayonini belgilovchi munosabatlar to'plamidir [1]. Matematik modellashtirishning asosiy usullari analitik modellashtirish va uning muqobili - imitatsion modellashtirish hisoblanadi. Analitik usullardan foydalanish navbatdagi kontseptsiyalar asosida qurilgan ehtimollik xususiyatiga ega LAN (**Local Area Network**, mahalliy tarmoqlar)ning aniq modifikatsiyalarini qurishni o'z ichiga oladi. Biroq, bu turdagi modellashtirish bir qator kamchiliklarga ega: murakkab modellar uchun katta hisob-kitoblar; LAN hisoblash jarayonlarining analitik tavsifining murakkabligi; analitik apparatning yetarli darajada rivojlanmaganligi ayrim hollarda LANning kerakli xususiyatlarini tanlashga imkon bermaydi.

LAN *(Local Area Network-локал тармоқ)* mahalliy tarmoq bo'lib – uy sharoitida 5-6 kishilik, ba'zan esa bu tarmoqdan ofis sharotida 50 kishi foydalanishi mumkin. LAN kichik maydonni qamrab oladi: Bu maydon kvartira, xona, ish joyi, aoydalanuvchilar ofisi yoki bir necha qavatli binolar bo'lishi mumkin [2].

Yuqoridagi sanab o'tilgan salbiy xususiyatlardan shunday xulosa qilishimiz mumkinki, analitik modellashtirish usullari LAN ishlashining taxminiy va o'ziga xos muammolarida muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari, WAN (Wide Area Network, ya'ni global tarmoq)ning ishlashini tekshirish mumkin bo'lmaydi. Ko'pgina haqiqiy vaziyatlarni analitik modellashtirish yordamida tasvirlab bo'lmasligini inobatga olib, biz immitatsion modellashtirishga murojaat qilish va undan foydalanishni afzal deb hisobladik. Ushbu turdagi immitatsion modellashtirish haqiqiy tizimlarni, shuningdek, tarmoqlarni o'rganishning eng mos usuli hisoblanib, tarmoqni modellashtirish yoki joriy tarmoqni yangilashning yagona usulidir [3].

Immitatsion modellashtirish - bu kompyuter dasturi yordamida haqiqiy tizimda sodir bo'layotgan hodisalarni kompyuter yordamida birma-bir takrorlanishi tushuniladi. Ushbu turdagi immitatsiyaning afzalligi shundaki, qimmat uskunalar sotib olish talab qilinmaydi, chunki dastur ularning ishiga taqlid qiladi va tanlangan texnik qurilmalarning barcha asosiy xususiyatlari va parametrlarini juda aniq, birma-bir tizimli ifodalaydi.

Natijalar.

Tadqiqot jarayonida mavzuga oid ilmiy, ilmiy-metodik adabiyotlar, tarmoqlarni immitatsion modelini qurib, bevosita ta'lim jarayonida qo'aniladigan dasturlarning imkoniyatlari qiyosiy o'rganildi va tahlil etildi,bu sohada talabalar bilan ijtimoiy-pedagogik (suhbat, savol-javob, kuzatish, abstraksiyalash, formallashtirish, tashxislash, umumlashtirish) metodlardan foydalanildi.

Muhokamalar.

Kompyuter tarmoqlarini modellashtirishga yo'naltirilgan maxsus dasturiy ta'minot tizimlari mavjud bo'lib, unda modelni yaratish jarayoni soddalashtirilgan bo'ladi. Bunday dasturiy ta'minot tizimlarining o'zlari tarmoq modelini uning topologiyasi va foydalanilgan protokollari, tarmoq kompyuterlari o'rtasidagi so'rovlar oqimining intensivligi, aloqa liniyalarining uzunligi, ishlatiladigan uskunalar va ilovalar turlari bo'yicha dastlabki ma'lumotlarga asoslangan holda yaratadi. Modellashtiruvchi dasturiy ta'minot tizimlari ixtisoslashgan va juda ko'p qirrali bo'lishi mumkin, bu bizga har xil turdagi tarmoqlarni immitatsiya qilish imkoniyatini yaratib beradi.

Tarmoqni modellashtirish dasturiy ta'minot tizimlari har qanday korporativ tarmoq boshqaruvchisi uchun tarmoqni loyihalashda yoki mavjud tarmoqqa fundamental o'zgarishlar kiritishda foydali bo'lishi mumkin bo'lgan vositadir. Bugungi kunda ko'pgina immitatsion modellashtirishga ixtisoslashgan kompyuter dasturlari mavjud bo'lib, bularga: Arena (Rockwell dasturiy ta'minoti), ExtendSim (Imagine Than Inc), Anylogic (XJ Technologies), NetMaker XA, Opnet (OPNET Technologies), Cisco Packet Tracer kabi dasturlarni misol qilish mumkin. Biz keyingi o'rinda ushbu dasturlarning xususiyatlari va funktsiyalari bilan tanishib chiqamiz.

Arena (Rockwell software) - bu immitatsion dasturiy mahsulot bo'lib, u asosan biznes jarayonlarini modellashtirish uchun mo'ljallangan umumiy maqsadli SIMAN tiliga asoslangan. Dasturning so'nggi versiyalari Windows-ga kiritilgan turli dasturlash tillarini qo'llab-quvvatlashni o'z ichiga oladi. Arena qulay ob'ektga yo'naltirilgan interfeys bilan jihozlangan va turli mavzularga moslashishni amalga

(cc) BY

oshiradigan xususiyatlarga ega. Arena diskret, uzluksiz, shuningdek, birlashtirilgan diskret-uzluksiz modellashtirishdan foydalanish imkonini beradi [3].

ExtendSim (Imagine Than Inc) - bu tizimlar va jarayonlarning simulyatsiya modellarini loyihalashda turli yondashuvlarni qo'llab-quvvatlaydigan universal immitatsion dasturlash muhiti hisoblanadi. ExtendSim tizimi ko'p funksiyali bloklardan foydalangan holda modellarni (jumladan, ierarxik) yaratish uchun intuitiv muhitga ega bo'lib, ulardan foydalanish Anylogic kabi immitatsion tizimlariga qaraganda ancha oson, shuningdek, dasturida immitatsiya qilish vaqtida yaratilgan statistik ma'lumotlarni avtomatik ravishda yig'ish vositalari ham mavjud. Modelni qurishda standart kutubxonalar (Discrete Event.lix, Generic.lix, Mfg.lix va Plotter.lix) bloklaridan foydalaniladi. Tizim modellarini amalga oshirish uchun ko'pincha standart kutubxonalar bloklari yetarli emas, shuning uchun qurilish jarayonini soddalashtirish uchun qo'shimcha bloklarni amalga oshirish kerak. ExtendSim muhitida ishlashning qulayligi nuqtai nazaridan shuni ta'kidlash mumkinki, ushbu muhitda modelni qurish jarayoni vizualizatsiya va blokli strukturadan foydalanish soddalashtirilgan. Kamchiliklarga standart kutubxonani o'z bloklari bilan kengaytirish zarurati kiradi, ammo bu kamchilikni modellashtirish vositasining moslashuvchanligi va ko'p qirraliligi nuqtai nazaridan aniq afzallik deb hisoblash mumkin [4].

Anylogic (XJ Technologies) – bu har qanday miqyosdagi va murakkablikdagi, biznes yuritish jarayonlarini immitatsiya qilish uchun dasturiy platforma hisoblanib, tizim immitatsiya modellarini yaratishda uchta yondashuvni qo'llab-quvvatlaydi. Ularga: jarayonga yo'naltirilgan, tizimli dinamik va agentga asoslangan, shuningdek, har qanday ko'rgazmali kombinatsiyalarni amalga oshiradigan. AnyLogic bizga tizimlar ishlashining turli xil variantlarini tezda tekshirish, resurslarni tejash, qaror qabul qilish uchun aniq prognozlarni olish qobiliyati, 2D va 3D modellarida samaradorlikni tekshirish qulayligini ta'minlaydi. Anylogic to'g'ridan-to'g'ri matnli fayllar va har qanday ma'lumotlar bazasi bilan ishlash imkonini berib, istalgan vaqtda turli xil rivojlanish senariylarini immitatsiya qilish imkonini yaratadi. Ushbu dasturiy mahsulot tarmoqni modellashtirishga alohida e'tibor qaratilmagan, lekin u turli xil kompyuter yuklari ostida ishlashni tekshirish uchun ishlatilishi mumkin. Immitatsiya natijalarini joylashtirish, shuningdek, mijoz bilan tezkor muloqot qilish yoki boshqa hamkorlar bilan ishlash imkoniyati uchun maxsus Anylogic Cloud platformasi ishlab chiqilgan [5].

NetMaker XA - keng doiradagi tarmoqlar uchun topologiya, rejalashtirish va tahlil vositalarini loyihalash tizimidir. Hisoblash, loyihalash, vizualizatsiya qilish, rejalashtirish va natijalarni tahlil qilish uchun turli xil modullardan iborat - bozordagi eng kuchli modullardan biri hisoblanadi. Mahsulotning asosiy qismi Visualizer, Planner va Designer modullaridir. Ular yordamida tarmoqning ishlashini modellashtirish amalga oshiriladi. Vizualizator tarmoq haqida ma'lumot olish va uni ko'rish uchun ishlatiladi.

NetMaker XAda planner - bu tarmoqqa yangi qurilma (masalan, qo'shimcha router) o'rnatganingizda nima sodir bo'lishini tahlil qilishga yordam beradigan qurilmalar kutubxonasi mavjud. Tarmoq diagrammalarini yaratish uchun dizaynerdan foydalaniladi. Tarmoqni yanada chuqurroq modellashtirish uchun biz yana uchta modulni sotib olishimiz kerak bo'ladi. Bular, buxgalter, tarjimon va tahlilchi - ular ma'lum umumiy tarmoqlardan foydalanish bilan bog'liq tahlillarni ta'minlaydi. Ya'ni, trafikni tahlil qilish vositalaridan ma'lumotlarni yig'ish, shuningdek, butun tarmoqning ishdan chiqishiga olib kelishi mumkin bo'lgan nosozliklar (ular mahalliylashtirilgandan keyin) monitoringi olib boriladigan falokatlarni tiklash rejalarini ishlab chiqishda yordam berishdan iboratdir. Asosiy afzalliklari: eng yuqori mahsuldorlikka ega bo'lish, ko'p sonli qo'shimcha modular yaratish, shu jumladan turli ishlab chiqaruvchilarning qurilmalar kutubxonalaridan foydalanish, xarajatlarni tahlil qilish uchun yaxshi qo'shimcha modul kiritish, ko'zda tutilmagan falokatlarni tiklash rejalarini ishlab chiqish uchun ajoyib xususiyatlari mavjud. NetMaker XA ning asosiy kamchiliklari mahsulotning yuqori narxi, undan keyin foydalanuvchilarni jiddiy, mukammal o'qitishning zarurati, shuningdek, qo'shimcha modullarni sotib olish zarurati va boshqalar [6].

Opnet (OPNET Technologies) mahalliy va global tarmoqlarni, aloqa tarmoqlarini, tarmoq qurilmalaridan foydalanish, protokollarni shakllantirish va taqsimlangan tizimlarni loyihalash va modellashtirish uchun dasturiy vositadir. Topologiya va tarmoq trafigi

(cc) BY

ma'lumotlarini import va eksport qilib, shuningdek, mijoz-server ilovalari va yangi texnologiyalarning tarmoq ishlashiga ta'sirini o'rganadi. Dastur ierarxik tarmoqlarni, ko'p protokolli LAN va WANlarni modellashtirish; marshrutlash algoritmlarini hisoblash mumkin. Dastur quyidagi imkoniyatlarni taqdim qiladi: Netbiz (hisoblash tizimini loyihalash va optimallashtirish), Modeler (tarmoqlar, kompyuter tizimlari, ilovalar va taqsimlangan tizimlarni modellashtirish va ishlashini tahlil qilish), ITGuru (aloqa tarmoqlari va taqsimlangan tizimlar samaradorligini baholash). Diskret hodisalarni modellashtirishdan tashqari, Modeler yana ikkita modellashtirish texnologiyasi: Flow Analysis - to'liq analitik modellashni taklif qiladi. Boshqa immitatsiya usullari bilan solishtirganda eng tez bajarish vaqtini ta'minlab, katta tarmoqlar va trafik hajmini qo'llab-quvvatlash uchun foydalanishga yo'naltiradi [7].

Cisco Packet Tracer - bu Ethernet, Serial, ISDN, Frame Relay kabi turli xil qurilmalar, ish stantsiyalari va tarmoq ulanishlaridan tarmoq topologiyalarini yaratish imkonini beruvchi dasturiy mahsulotdir. Ushbu kuchli immitatsiya dasturi cheksiz miqdordagi qurilmalar bilan tarmoq ishlashida tajriba o'tkazish imkonini yaratib beradi. Rejalashtirish bosqichida bo'lgan tarmoqni sozlash yoki muammolarni bartaraf etish uchun ishlaydigan tarmoq nusxasini yaratish uchun foydalanish mumkin. Packet Tracer - bu ma'lumotlar tarmog'ini immitatsiya qilish uchun qulay vosita hisoblanadi. Simulyator bilan ishlash turli xil qurilmalardan iborat haqiqiy tarmoqni o'rnatishning juda aniq hissiyotini yaratib beradi. Immitatsiya rejimi tufayli biz tarmoq bo'ylab ma'lumotlarning harakatini, tarmoq qurilmalari orqali ma'lumotlarni uzatishda paketlarning ko'rinishi va parametrlarining o'zgarishini, paketlarning harakat tezligi va yo'lini kuzatishimiz mumkin. Tarmoqda sodir bo'layotgan voqealarni tahlil qilish uning ishlash mexanizmini tushunish va nosozliklarni aniqlash imkonini beradi. Cisco-dan GNS3 yanada funktsional, qiziqarli, Cisco Packet Tracer-da mavjud bo'lmagan qurilmalarni nusxalash imkonini beradi. Ammo tarmoqlar bilan ishlashni boshlash va eng tipik vazifalarni hal qilish uchun ko'rib chiqilgan vosita etarli. Albatta, ushbu vositaning kamchiliklari deyarli mavjud emas, ulardan ba'zilari quyidagilardir: turli xil nosozliklar ixtiyoriy Ethernet tarmog'ining topologiyasida ham, umuman dasturda ham paydo bo'lib, ularni faqat qayta ishga tushirish, uzoq konfiguratsiya sozlamalari bilan bartaraf qilish mumkin [8].

Yuqoridagi ma'lumotlarga ko'ra, har bir dasturning demo versiyasi, ba'zilarida esa bepul cheklangan ta'lim versiyalari mavjud degan xulosaga kelishimiz mumkin. Arena tizimi dasturiy kod yozishni talab qilmaydi va ulardan foydalanish juda oson, lekin uni o'zlashtirish uchun katta vaqt va ehtimollar nazariyasi, matematik statistika, navbat tizimlari nazariyasi va Petri tarmoqlari bo'yicha yetarlicha chuqur bilim talab etiladi. Anylogic (XJ Technologies) tizimida ishlash uchun yetarlicha zamonaviy kompyuter spetsifikatsiyalari va juda ko'p disk maydoni bo'lishi kerak. Foydalanishning eng osoni Cisco Packet Tracer va tarmoqni modellashtirishni o'rganishni boshlash uchun afzal ko'rilgan dasturlardan biridir.

Har bir dastur o'zining afzalliklari va kamchiliklariga ega. Bunday holda, immitatsion modellashtirishning o'zida paydo bo'lgan muammolarni qayd etishni istardik: haqiqiy texnik jarayonlar va yirik tizimlarning immitatsion modellarini ishlab chiqish jarayonining yuqori mehnat zichligi va narxi; ishlab chiqilgan immitatsiya modellari va dasturlarining muvofiqligini tekshirish baholashning murakkabligi; kamdan-kam uchraydigan va kam o'rganilgan hodisalarni modellashtirishda parametrlarning past aniqligi va ehtimollik xususiyati; immitatsiya tajribalari natijalarini tahlil qilish asosida tuzilgan umumlashtiruvchi xulosalar va tavsiyalarning subyektivligi.

Natijalar

Ushbu ilmiy tadqiqot natijasida kompyuter tarmoqlarini modellashtirish mavzusi yoritilib, adabiyotlarni o'rganish va tahlil qilish jarayonida oltita immitatsion modellashtirish tizimlarining xususiyatlari o'rganildi. Ulardan ba'zilari kompyuter tarmoqlarini modellashtirishga ixtisoslashgan – Cisco Packet Tracer, ExtendSim va Arena, Anylogic, NetMaker XA. turli sohalardagi jarayonlarni immitatsiya qilish uchun mo'ljallanganligi yoritib o'tildi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, Cisco Packet Tracer dasturiy paketi yordamida yaratilgan tarmoqni tahlil qilish va mavjud tarmoqlarni optimallashtirish imkonini beradi. Shu bilan birga, ushbu paketdan foydalanishning ijobiy tomoni shundaki, har qanday tarmoq transformatsiyasini modellashtirish, oqibatlarini

(cc) BY

baholash va shundan keyingina uni bevosita amalga oshirishga o'tish mumkin bo'ladi. Bu kasbiy amaliyotda tarmoqni loyihalash bosqichida xatolardan yiroqlashishga, talabalarda mavjud xatoliklarni oz vaqtida va o'z o'rnida to'g'rilash mumkinligini organishlariga yaqindan yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. О.М. Замятина, Моделирование сетей, 2011
2. Что такое Lan и чем отличается от Wan? https://wiki.merionet.ru/seti/ 44/chto-takoe-lan-i-chem-otlichaetsya-ot-wan/
3. КАЮМОВА Н. А. THE NEW TECHNOLOGIES IN THE ORGANIZATION OF THE ELECTRONIC LEARNING ENVIRONMENT IN HIGHER EDUCATION //Современное образование (Узбекистан). – 2021. – №. 2. – С. 64-73.
4. Каюмова Н. А. ОЛИЙ ТАЪЛИМДА ЭЛЕКТРОН ТАЪЛИМ МУҲИТИНИ ТАШКИЛ ЭТИШДА ЯНГИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР //Современное образование (Узбекистан). – 2021. – №. 2 (99). – С. 64-73.
5. Каюмова Н. А. ОЛИЙ ТАЪЛИМДА ЭЛЕКТРОН ТАЪЛИМ МУҲИТИНИ ТАШКИЛ ЭТИШДА ЯНГИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР //Современное образование (Узбекистан). – 2021. – №. 2 (99). – С. 64-73.
6. Каюмова Н. А. ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИДА БЎЛАЖАК ИНФОРМАТИКА ЎҚИТУВЧИЛАРИНИ ТАЙЁРЛАШНИНГ МЕТОДИК ТИЗИМИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ //Современное образование (Узбекистан). – 2019. – №. 12 (85).
7. Каюмова Н. А. ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИДА БЎЛАЖАК ИНФОРМАТИКА ЎҚИТУВЧИЛАРИНИ ТАЙЁРЛАШНИНГ МЕТОДИК ТИЗИМИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ //Современное образование (Узбекистан). – 2019. – №. 12 (85).
8. Каюмова Н. А., Суропов Б. М. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ //Интернаука. – 2019. – №. 28. – С. 66-67.
9. Norbutaevich J. T. Use of Digital Learning Technologies in Education on the Example of Smart Education //Journal La Edusci. – 2020. – Т. 1. – №. 3. – С. 33-37.
10. Jurayev T. Interactive methods of assessment of knowledge on the basis of digital education on the subject" Information technology in education" //International Journal Papier Public Review. – 2020. – Т. 1. – №. 2. – С. 71-77.
11. Juraev T. PROBLEMS OF INTEGRATION OF PEDAGOGICAL SOFTWARE WITH CLOUD TECHNOLOGIES (EXAMPLE OF M-LEARN) //CENTRAL ASIAN JOURNAL OF EDUCATION AND COMPUTER SCIENCES (CAJECS). – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 58-63.
12. Arena - система имитационного моделирования. http://www.interface.ru /home.asp?artId=252
13. ExtendSim. https://extendsim.com/aboutus
14. Суропов Б.М. Компьютер дастурлари ёрдамида иммитацион моделлаштириш. Қарши давлат университети. Математик моделлаштириш, ҳисоблаш математикаси ва дастурий таъминот инженериясининг долзарб муаммолари мавзусида Республика микѐсидаги илмий анжуман материаллари тўплами. 2020 йил 23-24 октябрь
15. Пакет NetMaker XA. https://prog.bobrodobro.ru/69185
16. Программный продукт OPNET. https://siblec.ru/telekommunikatsii/ modelirovanie-setej-i-sistem-svyazi/9-programmnyj-produkt-opnet
17. Cisco Packet Tracer: что нам стоит сеть построить? https://www.cisco.com/c/dam/global/ru_ua/assets/pdf/cisco_packet_tracer.pdf

РАҚАМЛИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР МУҲИТИДА ТАЛАБАЛАРНИНГ ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ВА ИЖОДИЙ ҚОБИЛИЯТЛАРИНИ АНИҚЛАШДА ПЕДАГОГИК ДИАГНОСТИКАСИНИНГ ЎРНИ

Исмоил Абриевич Юлдошев[1], *Умида Бозоровна Эргашева*[2],
[1]Доцент, Қарши давлат университети,
[2]Магистр, Навоий давлат педагогик институти
E-mail: 3119033@mail.ru

Мақолада рақамли технологиялар муҳитида талабаларнинг интеллектуал ва ижодий қобилиятларини аниқлашда педагогик диагностика фойдаланиш орқали уларда ўз мутахассислиги бўйича касбий компенетлигини ошириш масалалари кўрилган.

Таянч сўз ва тушунчалар: рақамли технология, интеллектуал салоҳият, интеллектуал ва ижодий қобилият, талабалар интеллектини баҳолаш, тафаккур ва ижодий салоҳият.

В статье рассматриваются вопросы повышения профессиональной компетентности студентов по специальности за счет использования педагогической диагностики при определении интеллектуальных и творческих способностей студентов в среде цифровых технологий.

Ключевые слова и понятия: цифровые технологии, интеллектуальный потенциал, интеллектуально-творческие способности, оценка интеллекта учащихся, мышления и творческого потенциала.

The article considers the issues of increasing the professional competence of students in their specialty through the use of pedagogical diagnostics in determining the intellectual and creative abilities of students in the digital technology environment.

Key words and concepts: digital technology, intellectual potential, intellectual and creative ability, assessment of student intelligence, thinking and creative potential.

Кириш.

Ёшларнинг интеллектуал ва ижодий қобилиятларини оширишда тарбиянинг аҳамияти муҳим рол ўйнайди. Интеллектуал ва ижодий қобилиятларини ошириш учун тарбия жараёнининг моҳияти шу жараён учун характерли бўлган ва муайян қонуниятларда намоён бўладиган ички алоқа ва муносабатларни акс эттиради. Ёшларнинг интеллектуал ижодий салоҳиятини ривожлантириш жараёнида уларда жамиятга наф келтирадиган, шахсга қўйиладиган ахлоқий талабларига мувофиқ келадиган хулқий малака ва кўникма ҳосил қилинади. Бунга эришиш учун талабанинг онгига, дунё қараши ва иродасига тизимли, мунтазам таъсир этиб борилади. Бу ҳақида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги “2022 — 2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги ПФ-60 сон Фармонида ёшларнинг маънавий, интеллектуал, жисмоний ва ахлоқий жиҳатдан камол топишига кўмаклашиш тараққиёт стратегиясининг мақсадларидан бири эканлиги қайд этилган. Шунингдек, ушбу фармонда талабалар учун очиқ ва сифатли таълим олишини таъминлаш, талабанинг шахсиятини, унинг ижодий қобилиятларини касбий фаолиятда фойдаланиш масаласини ёритиш кўзда тутилган[1]. Бу борада дунёнинг ривожланган мамлакатларда интеллетуал коэффицент (IQ) ва ижодий интеллект (CQ) ошириш бўйича ўз тавсия ва усуллари таклиф этишмоқда.

Таълим жараёнида талабаларнинг интеллектуал ва ижодий қобилиятларини ривожлантириш, уларнинг салоҳиятини бойитиш, муаммоларини мустақил ҳал этиш, ижодий ишлаш қобилиятини шакллантириш, интеллектуал маданиятини ривожлантириш зарурияти пайдо бўлмоқда. Интеллектуал салоҳият тушунчаси психологик адабиётларда кенг тарқалган. Инсоннинг интеллектуал хусусиятларини тавсифлаш учун умумий психологияда қўлланиладиган аниқ мезонлар жамиятнинг замонавий ривожланиш даражасига ва интеллектуал ресурсларнинг ортиб бораётганлигига қараб белгиланади.

[1] Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги “2022 — 2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги ПФ-60 сонли Фармони// Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами (06/22/60/0082)

(cc) BY

Талабалар интеллектини баҳолаш ва уларнинг тафаккурини ривожланишини лойиҳалаш учун уларга шарт-шароитларни яратиш лозим. Талабаларнинг интеллектуал ва ижодий салоҳиятини педагогик диагностика қилиш ва бундай диагностика учун зарурий дастурий таъминотни ишлаб чиқиш масалаларини кўриб зарурияти пайдо бўлмоқда. Бунинг учун ҳозирда талабаларнинг интеллектуал ва ижодий қобилиятларини аниқлаш учун рақамли технологиялар асосида ишлайдиган ахборот тизимлари, онлайн сўров платформалар ва дастурий маҳсулотлардан самарали фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Мақсад.

Тадқиқотнинг мақсади – педагогик диагностик тизимлар ёрдамида талабаларнинг интеллектуал ва ижодий қобилиятларини аниқлаш ва тегишли амалий тавсиялар ишлаб чиқиш.

Мавзу бўйича бошқа олимлар илмий асарлари қисқача таҳлили.

Мамлакатнинг илмий-техникавий тараққиётининг муҳим заҳираси юқори интеллектуал-ижодий, шахсий салоҳиятни ўз ичига олади ва уларсиз замонавий жамиятнинг жадал иқтисодий, ижтимоий ва маданий ўзгаришларини, фан, маданият, санъат ва таълимнинг турли соҳаларида кашфиётлар қилиш мумкин эмас.

Олий таълимда талабаларнинг интеллектуал-ижодий салоҳиятини ошириш муаммоси янада кескин ва аҳамиятли бўлиб бормоқда. Жумладан, Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг 2019 йил 8 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847 сонли Фармонида “... халқаро стандартлар асосида юқори малакали, креатив ва тизимли фикрлайдиган, мустақил қарор қабул қила оладиган кадрлар тайёрлаш, уларнинг интеллектуал қобилиятларини намоён этиши ва маънавий баркамол шахс сифатида шаклланиши учун зарур шарт-шароит яратиш” масалалари қайд этиб ўтилган[2]. Шундан келиб чиқиб, талабаларда интеллектуал ва ижодий қобилиятларини ошириш, ўқитувчиларни касбий тайёргарлиги сифат жиҳатдан эътиборни қаратиш бугунги куннинг устувор масалалари эканлиги ҳақида таъкидлашимиз керак. Бунинг учун, **биринчидан**, ўқитувчининг касбий тайёргарлиги моҳиятини жиддий қайта қуриш; **иккинчидан**, ҳар бир талабанинг интеллектуал ва ижодий салоҳиятини кенгайтириш ва ривожлантириш учун зарур шарт-шароитларни яратиш, педагогик технологиялардан самарали фойдаланиш орқали уларнинг мустақил ишлашга ўргатиш лозим. Бунда педагогик таълим мазмунини талабанинг интеллектуал ва ижодий индивидуаллигини ривожлан–тиришда ижтимоий қадриятлар ва уни ривожлантириш технологиялари билан тўлдириш объектив равишда талаб қилади.

Ўрганилаётган мавзу юзасидан илмий-услубий адабиётларда интеллект, ижодкорлик ва интеллектуал-ижодий салоҳият муаммоси бўйича турли йўналишларда бир қатор тадқиқотлар мавжуд. Илмий манбаларни ўрганиш давомида, кўплаб тадқиқотчиларда, шу жумладан Ж.Гуилфорд интеллектуал салоҳиятни кўп даражали билим қобилиятлари ва инсон кучлари тизими сифатида белгилайди[3]. Ўз навбатида, кўплаб тадқиқотчилар, Н.С.Леитес[4] яна бир қизиқарли ҳодисани қуйидагича белгилайдилар: ижодий салоҳият инсоннинг интегратив хусусиятидир. Унинг моҳияти ижодкорлик, иқтидорлилик шахсий ижодий салоҳиятни ривожлантиришнинг универсал шарти сифатида аниқлашдан иборат. Р.Стернберг ва бошқалар ўз асарларида интеллект ва ижодий қобилиятларнинг ривожланиш даражалари ўртасидаги ўзаро боғлиқликни кўриб чиқганлар[5]. Талабаларнинг интеллектуалва ижодий салоҳиятини ошириш бўйича тадқиқотлар таҳлил қилинганида, муаллифлар А.Мйнбаева, А.Вишневскаяб ва З.Садвакассоваларнинг “Diagnosis of students intellectual potential on pedagogical specialties” илмий мақоласида[6] “Интеллектуал миллат – 2020” миллий лойиҳасида ёшларнинг

[2] Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 8 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847 сонли Фармони// Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами (06/19/5847/3887)

3 Guilford, J.P., & Hoepfner, R. (1971). The Analysis of Intelligence. New York: McGraw-Hill, pp. 90

4 Leites, N.S. (2003). O priznakakh detskoi odarennosti [On Signs of Children’s Giftedness]. Voprosy psikhologii, 4, 13-19.

[5] Eysenck, G.J. (1995). Uznai svoi sobstvennyi koeffitsient intellekta [Find out Your Own Intelligence Factor]. Moscow: Publishing house “E”, pp. 53

[6] A. Mynbayeva, A.Vishnevskaya Z.Sadvakassova “Diagnosis of Students Intellectual Potential on Pedagogical Specialties” Procedia - Social and Behavioral Sciences Volume 171, 16 January 2015, Pages 776-781

(cc) BY

интеллектуал салоҳиятини оширишга, замонавий таълим тизимининг асосий мақсади танқидий фикрлаш қобилиятига эга ва ахборот маконида ўзини йўналтира оладиган кадрларни тайёрлаш масалалари ўрганилган. Шунингдек, россиялик тадқиқотчи Е.В.Нохриннинг “Педагогические условия развития творческих способностей учителей предметной области “Искусство” в практике открытого образования” [7] номли номзодлик ишида очиқ таълим амалиётида ўқитувчиларнинг малакасини ошириш йўналишларини аниқлаш учун "Санъат" фан йўналиши бўйича ўқитувчиларнинг ижодий қобилиятларини ривожлантиришнинг педагогик шароитларини таҳлил қилиш зарурати бўйича, муаллиф В.И.Блинова[8] илмий таҳрирлиги остида ёзилган “Педагогическая концепция цифрового профессионального образования и обучения” илмий манбада рақамли таълим муҳитида педагогларнинг интеллектуал ва ижодий салоҳиятларини ошириш масаласи ўрганилган. Жумладан, мунтазам операцияларни рақамлаштириш (автоматлаштириш) оддий механик ҳаракатлар билан боғлиқ меҳнат функцияларига талабнинг пасайишига ва касбий фаолиятнинг барча соҳаларида интеллектуал ва ижодий компонентнинг ошишига олиб келиши, уни машина билан алмаштириб бўлмаслиги таъкидлаб ўтилган.

Мақоланинг илмий моҳияти.

Замонавий педагогика талабаларнинг ижодий қобилиятларини ривожлантиришга ёрдам берадиган жуда кўп турли хил педагогик технологияларни таклиф этади. Ўқитувчилар талабаларнинг кўплаб омилларини ҳисобга олган ҳолда таълим тизимидаги аҳамияти, ёши ва индивидуал хусусиятлари, талабаларнинг тайёргарлик даражаси, ўқитиладиган фанларнинг ўқув ресурсларнинг мазмуни ва хусусиятларини ўрганади.

Ҳозирги вақтда талабаларнинг ижодий қобилиятларини шакллантириш муаммоси айниқса долзарб масаладир, чунки таълим сифатини оширишда талабаларнинг тайёргарлик даражасига жиддий талабларни қўяди. Ушбу муаммони ўрганиш қийин, аммо уни ўрганишнинг мумкин бўлган ёндашувларини кўриб чиқиш ҳозирги вақтда долзарбдир. Ижодий қобилиятларни ривожлантириш асосан аудиторияда эмас, балки тўгарак ва мустақил таълим олишда амалга оширилади ва менинг фикримча, қобилиятларнинг самарали ривожланиши аудиторяда ҳам содир бўлади.

Талабаларнинг интеллектуал ва ижодий қобилиятларини аниқлаш ва ривожлантириш бошланғич синфданоқ аллақачон кузатилади. Уларнинг психологик хусусиятларини, нутқ, хотира ва мантиқий фикрлашни ўрганиш асосида бошланади. Умумий ўрта таълимда иқтидорли ва қобилиятли ўқувчилар билан ишлашда, уларни излаш, аниқлаш ва ривожлантириш бошланғич синф ўқитувчиси фаолиятининг энг муҳим жиҳатларидан бирига айланиши лозим.

Биз иқтидорли болаларни қуйидаги талаблар асосида кўриб чиқамиз:

кўпчиликка нисбатан юқори интеллектуал қобилиятларга, ўрганишга мойиллиги, ижодий имкониятлари ва намоён бўлиши;

фаол когнитив эҳтиёжга эга;

билим олиш, ақлий меҳнат қувончини ҳис қилиш.

Ёшларнинг ақлий, интеллектуал ҳамда тарбияланганлик даражасини узвий ва тизимли диагностика қилиш кўп жиҳатдан таълимий-тарбиявий фаолиятнинг қўп қирралиги ва шахснинг ижтимоий-индивидуал хусусиятларининг хилма-хиллиги билан тавсифланади.

Маълумки, ёшларнинг билимларини идрок этишига унинг илгариги тажрибаси, ақлий ривожланиш даражаси салмоқли таъсир корсатади. Агар янги ўқув материалига аниқ бўлмаган тасаввурлар ва тушунчалар қўшилса, бу тушунчалар ёшлар онгида ноадекват тарзда идрок этилади. Натижада уларда хато билимлар, нотўғри малакалар тўпланади. Бунинг оқибатида хато тарзда пайдо бўлган тушунчаларни коррекциялаш талаб этилади.

Педагогик диагностика қўйидаги тамойиллар асосида олиб борилади: *мақсадга*

[7] Нохрин Е.В. Педагогические условия развития творческих способностей учителей предметной области “Искусство” в практике открытого образования: Дисс. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург.: УГПУ, 2018. - 126 с.

[8] Дидактическая концепция цифрового профессионального образования и обучения / П. Н. Биленко, В. И. Блинов, М. В. Дулинов, Е. Ю. Есенина, А. М. Кондаков, И. С. Сергеев ; под науч. ред. В. И. Блинова – 2020. – 98 с.

(cc) BY

йўналтирилганлик; аниқлик ва ишонарлилик; тизимлилик ва узвийлик[9].

Диагностиканинг мақсадга йўналтирилганлиги аввалambор, ташкилий шакл, восита ва методларнинг охирги натижалар билан мутаносиблиги ва педагогларнинг касбий талаблари: ўқув-тарбиявий ишларнинг самарадорлигини оширишга қаратилганлиги билан белгиланади. Мақсадга йўналтирилганлиги диагностиканинг маълум мақсадга қаратилган бўлишини талаб қилади. Тадқиқотчи кузатув давомида текшириш учун бир қатор фаразларни илгари суриши керак[10].

Диагностиканинг маълум объектга йўналтирилганлиги таълим беришда ўқувчи-ёшларнинг, тарбиячи-ўқитувчиларнинг индивидуал хусусиятларини ҳисобга олиш, уламинг интеллектуал ривожланиш–лари, жинси, ижтимоий нуфузига қараб белгиланади.

Интеллектуал мулоқот – аудиториянинг умумий тилни тез ва осон топиш, умумий фикрга келиш, ҳукмларнинг ўхшашлигини аниқлаш қобилиятидир. Мактаб ўқувчилари бир-бирларини ярим сўз билан тушуниш қобилиятидан мамнун. Ўзаро тушуниш уларга қувонч ва қулайлик ҳисси беради. Синф умумий ечимни излаётганда аъзоларини фаоллаштиради. Ҳар бир инсоннинг фикри диққат билан тингланади, "умумий тил" га эришади ва бир-бирларини турли нуқтаи назарларни фаол муҳокама қилишга ундайди.

Интеллект бу

• умумий ўрганиш қобилияти;

• когнитив жараёнлар ва функциялар тизими;

• шахсга ҳаракат қилиш имконини берадиган турли мураккаб шахсий муаммоларни идрок этиш ва ҳал қилишнинг умумий қобилияти;

• атроф-муҳитга мослашиш ва ҳаётни таъминлаш фаолиятини самарали амалга ошириш имконини берувчи умумий ақлий қобилияти.

Шахснинг интеллектуал салоҳияти - бу мураккаб интеллектуал вазифаларни тез ва тўғри ҳал қилиш учун шахснинг потенциал қобилияти. Шахснинг интеллектуал салоҳияти янги билим, интеллектуал кўникма ва малакаларни тез суръатларда эгаллаш имконини беради.

Боланинг ақл-идрокини ривожлантириш келажакдаги ўқитувчилар ва педагогик психологларнинг муҳим вазифаларидан бирига айланди. Шунинг учун уларнинг тадқиқотда иштирок этиши уларнинг ақл-идрокка ташхис қўйиш ва шахснинг ривожланиш траекториясини лойиҳалаш технологиясини эгаллашини таъминлайди.

Тадқиқотнинг объекти.

Мазкур илмий-тадқиқот объекти сифатида рақамли технологиялар муҳитида талабанинг интеллектуал ва ижодий қобилиятларини аниқлашда педагогик диагностика қилиш жараёни олинган.

Тадқиқотда қўлланилган усуллар.

Рақамли технологиялар, жумладан Webanketa, Анкетёр, Survio, Surveyplanet, google.forms каби ҳар қандай конфигурациядаги барча турдаги яратувчи онлайн платформалар орқали сўровномалардан фойдаланган ҳолда талабаларнинг ўқув-билув фаолият интеллекти ва ижодкорлигини ошириш бўйича тегишли хулосаларни олиш мумкин. Ушбу турдаги онлайн сўров - замонавий шароитларда ҳолатни аниқлаш, мулоқот қилишнинг энг яхши усули. Булар фойдаланувчига тегишли шахснинг эҳтиёжларини тезда аниқлаш, унинг тегишли факторларини ва таклифларини аниқлаш имконини беради.

Натижалар ва амалий мисоллар.

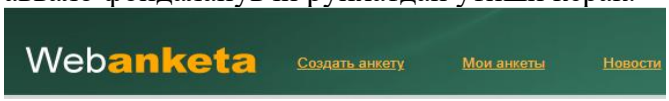
Амалиётда талабаларнинг интеллектуал ва ижодий қобилиятлари ошириш, креатив тафаккурларини ўстиришда бир қатор параметрларни аниқлаш лозим. Бунинг учун юқорида таъкидлаганидек, талабаларнинг интеллектуал ва ижодий қобилиятларини ошириш бўйича сўровлар ўтказиш лозим. Шунга кўра, ҳозирги кундаги замонавий рақамли технологияларидан Webanketa онлайн платформаси ёрдамида сўровнома ташкил этиш ва талабаларнинг интеллектуал ва ижодий салоҳиятини ошириш бўйича педагогик диагностика қилиш имконияти яратилади. Webanketa онлайн платформасида

[9] Абдуллаева Ш.А., Рўзиева Д.И. Педагогик диагностика ва коррекция. Дарслик. –Т.:-2018 й. -264 б.

[10] Юлдошев И.А. Ахборот–коммуникацион технологиялар муҳитида педагогик диагностика тизимлари ва дастурларини жорий этиш зарурати //Современное образование (Узбекистан). – 2020. – №. 8 (93). – С. 10-15.

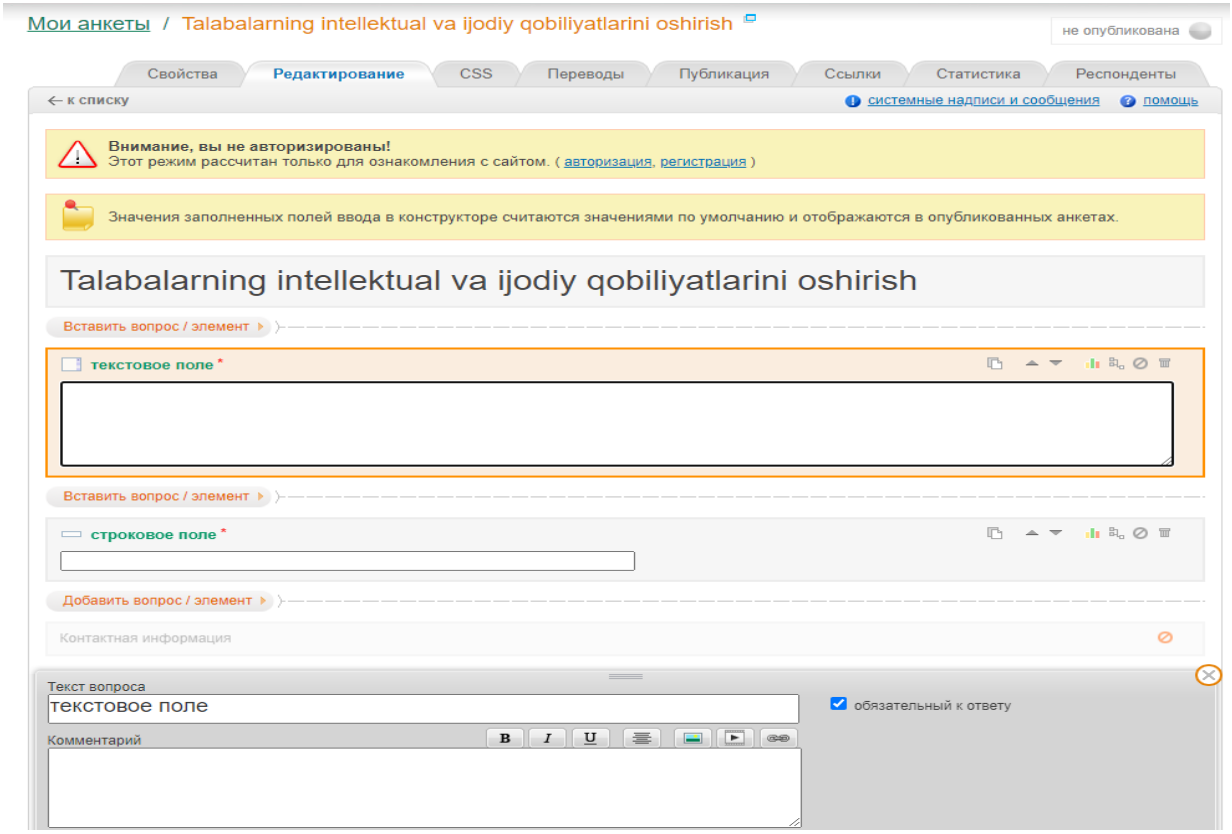
(cc) BY

анкеталар, сўровлар, тестлар, овоз беришни яратиш хизматлари мавжуд. Бу плафтормада аввало фойдаланувчи рўйхатдан ўтиши керак.



1-расм. Webanketa онлайн платформаси[11]

Сиз сўровномага қўйидаги турли йўллар билан жавоб беришингиз мумкин: матн, рўйхатдан тайёр вариантни танлаш, рақам, сана, фотосурат/видеони бириктиришингиз мумкин. Бунинг учун фойдаланувчи платформанинг “Создать анкету” бандини фаоллаштиради. Шунда экранга фойдаланувчининг сўров ойнаси пайдо бўлади. Фойдаланувчи керакли устунга талабанинг интеллектуал ва ижодий қобилиятларини ошириш бўйича саволлар жойлаштириш лозим.



2-расм. Талабаларнинг интеллектуал ва ижодий қобилиятларини ошириш бўйича платформа ойнаси[12]

Талабаларнинг интеллектуал ва ижодий қобилиятларини аниқлаш бўйича диагностикаси қуйидагиларни ўз ичига олади:

интеллектуал қобилиятларни аниқлаш ("Аналогия" усули, интеллектуал салоҳиятни текшириш, "Муҳим хусусиятларни ажратиш" усули, "Тушунчаларни истисно қилиш" усули, Равен тести, мактабда ақлий ривожланиш тести, "Инсонни чизиш" тест);

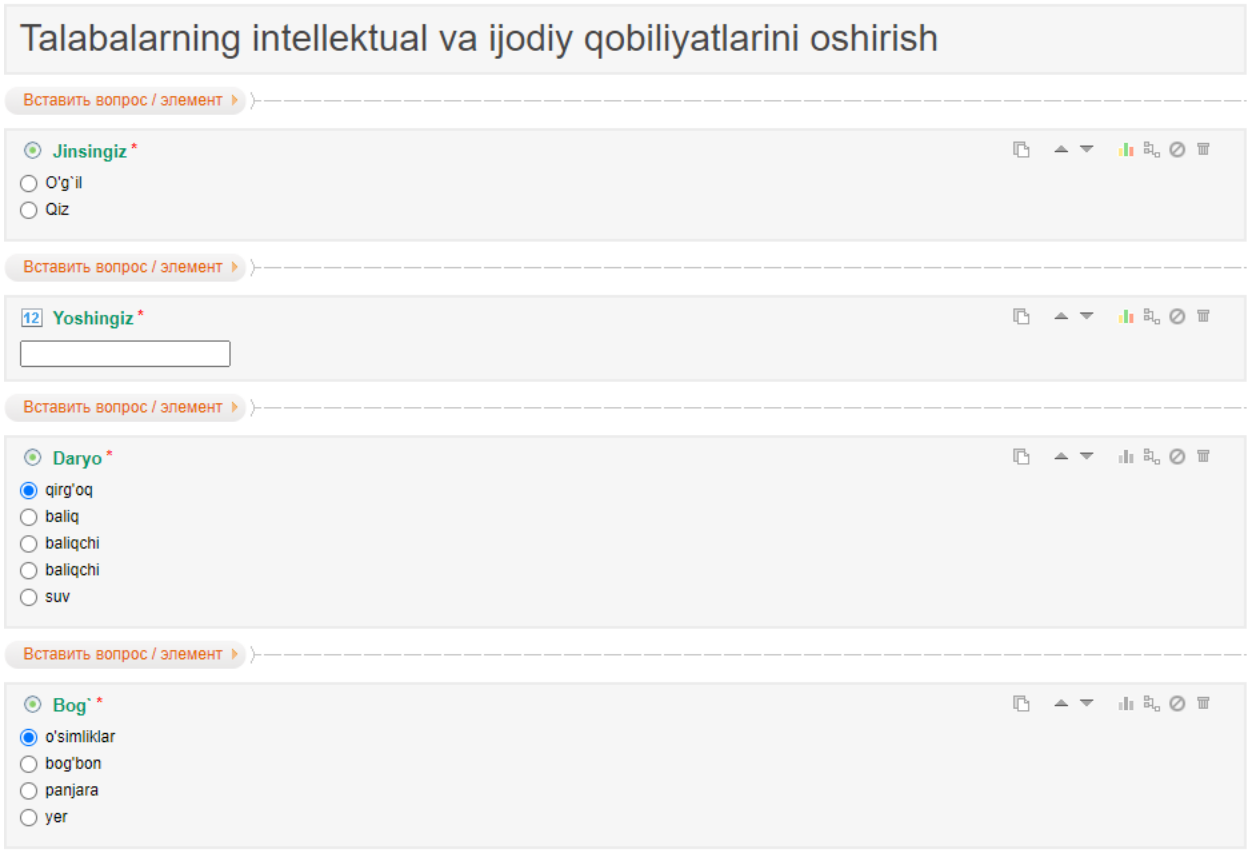
ижодий қобилиятларни аниқлаш (шахсий ижод диагностикаси, ижодий салоҳиятни аниқлаш, фикрлаш ва ижодкорлик турини аниқлаш, "Ўрганиш ва фикрлаш услуби" тести, "Тасаввур қанчалик бой" тести, "Рассом ёки мутафаккир" тести, Торренс ижоди тести ва бошқалар).

Юқоридаги талабаларнинг интеллектуал ва ижодий қобилиятларини аниқлаш бўйича диагностикаси усулларидан фойдаланган ҳолда Webanketa онлайн платформасига саволларни жойлаштириш орқали бажариш мумкин.

[11] https://webanketa.com/ интернет web саҳифаси

[12] https://webanketa.com/ru/myforms/constructor/?form.uid=352337

(cc) BY



3-расм. Webanketa онлайн платформасида талабаларни диагностика қилиш бўйича саволлар[13]

Диагностика натижаларига кўра, қобилиятли талабалар гуруҳлари ажралиб туради, улар ўз навбатида қобилият турлари бўйича микрогуруҳларга бўлинади. Диагностика маълумотлари асосида таълим муассасаси мутахассисларининг табақалаштирилган ривожлантириш ва шакллантириш ишлари олиб борилади.

Аниқ хулоса ва амалий таклифлар.

Шахснинг интеллектуал ва ижодий қобилиятларини ривожлантириш рақамли технологиялар муҳитида таълим мазмунининг устувор йўналишларидан биридир.

Ижодий фаолиятда талабанинг қобилиятини ривожлантириш учун изланиш ва ижодий вазифалар ҳал қилинади. Шунинг учун, агар ўқув фаолияти жараёнида ўрганиш қобилияти шаклланса, ижодий фаолият доирасида янги ечимларни излаш ва топишнинг умумий қобилияти, исталган натижага эришишнинг ноодатий усуллари, таклиф қилинган вазиятни кўриб чиқишнинг янги ёндашувлари. шаклланган.

Ушбу қобилиятларни ривожлантириш учун қуйидаги талабаларга амалий тавсияларни бериш мумкин:

талабаларда мустақил фикрлаш, билим олиш ва қўллаш қобилиятини шакллантириш;

когнитив, тадқиқот ва ижодий фаолиятни ривожлантириш;

ҳар қандай пайдо бўлган муаммоларга ностандарт ечимларни топиш.

Ижодий ва интеллектуал қобилиятларни ривожлантириш жараёни қуйидагиларга асосланади:

ностандарт дарслар, иш шакллари, усуллари ва усулларидан фойдаланган ҳолда талабаларининг муваффақиятларини шакллантириш, уларнинг интеллектуал ва ахлоқий ривожланиши;

шахсий фазилатларидан қатъи назар, барча талабалар учун аудиторияда ва мустақил таълимда ижодкорликнинг намоён бўлиши учун шароит яратиш;

талабанинг мустақил ижодий фаолиятга интилишини доимий қўллаб-қувватлаш.

[13] https://webanketa.com/ru/myforms/constructor/?form.uid=352337

(cc) BY

Адабиётлар рўйхати:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги “2022 — 2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги ПФ-60 сонли Фармони// Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами (06/22/60/0082)

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 8 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847 сонли Фармони// Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами (06/19/5847/3887)

3. Guilford, J.P., & Hoepfner, R. (1971). The Analysis of Intelligence. New York: McGraw-Hill, pp. 90

4. Leites, N.S. (2003). O priznakakh detskoi odarennosti [On Signs of Children’s Giftedness]. Voprosy psikhologii, 4, 13-19.

5. Eysenck, G.J. (1995). Uznai svoi sobstvennyi koeffitsient intellekta [Find out Your Own Intelligence Factor]. Moscow: Publishing house “E”, pp. 53

6. A. Mynbayeva, A.Vishnevskaya Z.Sadvakassova “Diagnosis of Students Intellectual Potential on Pedagogical Specialties” Procedia - Social and Behavioral Sciences Volume 171, 16 January 2015, Pages 776-781

7. Нохрин Е.В. Педагогические условия развития творческих способностей учителей предметной области “Искусство” в практике открытого образования: Дисс. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург.: УГПУ, 2018. - 126 с.

8. Дидактическая концепция цифрового профессионального образования и обучения / П. Н. Биленко, В. И. Блинов, М. В. Дулинов, Е. Ю. Есенина, А. М. Кондаков, И. С. Сергеев ; под науч. ред. В. И. Блинова – 2020. – 98 с.

10. Абдуллаева Ш.А., Рўзиева Д.И. Педагогик диагностика ва коррекция. Дарслик. –Т.:-2018 й. -264 б.

11. Юлдошев И.А. Ахборот–коммуникацион технологиялар муҳитида педагогик диагностика тизимлари ва дастурларини жорий этиш зарурати //Современное образование (Узбекистан). – 2020. – №. 8 (93). – С. 10-15.

(cc) BY

НОВЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В ОБРАЗОВАНИИ

Бекжан Аскарович Ахмедов
Чирчикский государственный педагогический институт
E-mail: axmedov@cspi.uz

Abstract: Modern information technology is a technology that based on new approaches to youth studying in educational institutions, can organize a learning process related to the knowledge, qualifications and skills formation, which will bring education to a new quality level. Information and communication technologies - technologies that perform the functions of routing switching (characterization) of communication between network computers for information transfer.

Keywords: Information technology, a new stage in the education quality, communication technologies, integrated technologies, computer technology, pedagogical technologies, agile, scrum methodologies.

Аннотация: Современные информационные технологии – это технологии, которые, опираясь на новые подходы к обучению молодежи в образовательных учреждениях, могут организовать учебный процесс, связанный с формированием знаний, умений и навыков, что выведет образование на новый качественный уровень. Информационно-коммуникационные технологии - технологии, выполняющие функции маршрутизации, коммутации (характеризации) связи между сетевыми компьютерами для передачи информации.

Ключевое слова и понятия: Информационные технологии, Новый этап качества образования, Коммуникационные технологии, Интегрированные технологии, Компьютерные технологии, Педагогические технологии, Agile, Scrum-методологии.

Annotatsiya: Zamonaviy axborot texnologiyalari ta’lim muassasalarida tahsil olayotgan yoshlarga yangicha yondashuvlarga asoslangan, bilim, malaka va ko‘nikmalarni shakllantirish bilan bog‘liq o‘quv jarayonini tashkil eta oladigan, ta’limni yangi sifat darajasiga olib chiqadigan texnologiyadir. Axborot va kommunikatsiya texnologiyalari - ma'lumot uzatish uchun tarmoq kompyuterlari o'rtasidagi aloqaning marshrutni almashtirish (belgilash) funktsiyalarini bajaradigan texnologiyalar.

Tayanch so‘z va tushunchalar: Axborot texnologiyalari, ta’lim sifatining yangi bosqichi, kommunikatsiya texnologiyalari, integratsiyalashgan texnologiyalar, kompyuter texnologiyalari, pedagogik texnologiyalar, Agile, Scrum metodologiyalari.

ВВЕДЕНИЕ

В современном глобализованном обществе для достижения положительных результатов в любой сфере необходимо уделять особое внимание использованию высокоэффективных технологий и интеллектуального потенциала общества.

Цель исследования данной статьи - разработка комплексных технологий в системе образования и основ, содержательно-методической системы их использования.

В статье описывается развитие интегрированных технологий и основы их использования, сущность и методологическая система в системе образования. В исследовании использованы методы наблюдения, обобщения.

В нашей стране проводится ряд практических исследований по развитию системы образования и повышению ее эффективности. Основное содержание таких исследований:

- вывести содержание образования на новый уровень на основе зарубежного опыта и создать на его основе новое поколение учебной литературы;
- Совершенствование учебного процесса по предметам с использованием компьютерных технологий;
- Внедрение информационно-коммуникационных технологий нового поколения в образовательный процесс;
- Внедрение современных педагогических, инновационных и комплексных технологий в образовательный процесс и др.

Методы и подходы воспитания имеют особое значение в обеспечении качественного и гарантированного образования в процессе обучения. Важно использовать

(cc) BY

интегрированные технологии в организации учебного процесса на уровне современных требований.

МЕТОДОЛОГИЯ

Слово «интеграция» соответствует латинскому слову «Integratio» и в переводе с узбекского означает «восстановление», «перезагрузка» и «вербовка». Это понятие, представляющее состояние соединения отдельных частей, элементов, их сочетание (Аннотированный словарь узбекского языка, 2006).

Слово «интеграция» также используется для отражения сближения дисциплин и процесса взаимодействия.

Понятие интеграции – один из важных научных терминов, являющийся методологическим подходом к подведению итогов, подведению итогов. В науке и технике этот методологический инструмент создаст модели и алгоритмы для общей комбинации содержания процесса или событий.

Важность интеграции также особенно актуальна при решении задач гармонизации содержания образования в системе непрерывного образования. Обобщены основные представления о предметах, изучаемых посредством интеграции. Концепция интеграции также используется для установления связи между предметом исследования и данными, связанными с его методологией. Таким образом, интегрированное обучение в сфере образования представляет собой модель обучения, в которой учащиеся с любыми способностями участвуют в обучении как команда.

Интегрированная технология — это технология, которая образуется путем объединения, обобщения и связывания двух или более технологий.

Использование интегрированных технологий в образовательном процессе относится к состоянию деятельности путем объединения, закрепления и установления взаимосвязи между педагогическими, информационными и коммуникативными технологиями.

Среди современных тенденций в образовании особое место занимают методы, позволяющие инклюзивным людям почувствовать себя полноправными членами общества. Одним из таких решений является целостное исследование. Интегрированное или инклюзивное образование – это возможность для людей с инвалидностью не только почувствовать себя частью общества, но и развить толерантность, эмпатию и заботу о других с самых ранних лет жизни. В 1994 году в Испании прошла Всемирная конференция по вопросам образования людей с особыми потребностями, на которой была принята Саламанкская декларация, легшая в основу концепции интегрированного образования. Его основные правила:

- Каждый ребенок имеет право на базовое образование;
- Каждый ребенок уникален и имеет разную степень интереса и способностей;
- необходимо создавать масштабные образовательные программы, учитывающие эти особенности в образовательном процессе;
- В общеобразовательных школах должны быть созданы условия для удобного обучения всех детей, в том числе инклюзивных.

Таким образом, стали формироваться базовые модели интегрированного (комплексного) образования, позволяющие детям с отклонениями в развитии поступать в полноценную школу.

Внедряется широкое использование интегрированных образовательных технологий и в высших учебных заведениях. Но здесь под термином понимаются методы, предполагающие комплексный подход к профессиональному образованию. Уровень обучения по предметам является одним из основных факторов, определяющих качество и эффективность занятий. В повышении качества образования важно планировать занятия прямо и четко определять цель. При постановке цели особенно важно определить время достижения результата, потребности и возможности учащегося, методы, направленные на достижение учащимся цели. Достижение цели, и виды контроля, определяющие результат. Для достижения этой цели необходимо внедрение современных педагогических технологий в образовательный процесс.Это достигается за счет развития междисциплинарных связей, использования проектных методов, методологий Agile и Scrum и других подобных инструментов.

(cc) BY

Уровень обучения по предметам является одним из основных факторов, определяющих качество и эффективность занятий. В повышении качества образования важно планировать занятия прямо и четко определять цель. При постановке цели особенно важно определить время достижения результата, потребности и возможности учащегося, методы, направленные на достижение учащимся цели. Достижение цели, и виды контроля, определяющие результат. Для достижения этой цели необходимо внедрение современных педагогических технологий в образовательный процесс.

Педагогическая технология является продуктом интеграции педагогических и технологических подходов, используемых в образовательном процессе. Различные ученые-педагоги по-разному трактовали и описывали понятие педагогической технологии. ЮНЕСКО определила педагогическую технологию следующим образом: «Педагогическая технология – это оптимальный процесс усвоения знаний с использованием всех возможностей человеческого потенциала и технических средств путем создания, применения, сведения в единую систему методов обучения и освоения». (Толипов, Усманбаева, 2006).

Информационные технологии – общие методы, устройства, методы и процессы, используемые для сбора, хранения, поиска, обработки и распространения информации. Информационные технологии – способы, методы и приемы использования компьютера в процессе сбора, обработки, хранения, передачи и использования данных. Информационные технологии представляют собой процесс, предполагающий использование современного компьютера для снижения трудоемкости этой информации и повышения их надежности и скорости обработки информации. (Амиров и др., 2010).

Современные информационные технологии – это технология, позволяющая обучающейся в образовательных организациях молодежи поднять образование на новый качественный уровень за счет организации учебного процесса, связанного с формированием знаний, умений и навыков на основе новых подходов.

Коммуникационные технологии — это технологии, выполняющие функцию маршрутизации (характеризации) и коммутации соединений для передачи информации между компьютерами в сети.

Информационно-коммуникационные технологии системы образования выполняют следующие основные функции и требования:

- фиксация действий обучаемых и их сотрудников по использованию информационной среды;
- Принимая во внимание поддержку деятельности педагогов и учащихся посредством консультирования;
- побуждение студентов к самостоятельному изучению необходимых учебных материалов;
- контроль знаний, умений и навыков, усвоенных учащимися в процессе обучения, с помощью контрольных, устных и письменных методов;
- Предоставление обучающимся удаленного доступа к информационным ресурсам образовательного учреждения для использования рекомендуемых учебных материалов, дополнительной литературы и других средств в базе данных;
- организация дистанционного обучения, консультирования и иной помощи сотрудникам образовательного учреждения в выполнении виртуальных лабораторных занятий и практических заданий и т.д.

В учебном процессе, созданном на основе интегрированных технологий, основное содержание учебных дисциплин будет состоять из следующих учебно-методических материалов:

- Электронные учебники, пособия, учебные пособия и другие дополнительные материалы;
- Электронные учебно-методические комплексы;
- Набор тестовых программ и вопросов для самоконтроля;
- Виртуальные лаборатории и их описание;
- самостоятельные работы и контрольные работы;
- компьютерное программное обеспечение, электронная справка, электронные приложения;

(cc) BY

- Дополнительное программное обеспечение.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Вследствие использования интегрированных технологий обучение приводит к организации дистанционного обучения с использованием возможностей сетевых технологий. Это основа организации дистанционного обучения. Основной задачей отраслевых технологий дистанционного обучения является обеспечение диалога между преподавателем и студентом в образовательном процессе. Организованный учебный процесс без постоянного диалога учителя и учеников не дает ожидаемого эффекта. При дневной форме обучения общение учителя и ученика происходит в классе в одно и то же время, в одном и том же месте. В дистанционном обучении этот процесс осуществляется с помощью компьютерных сетевых технологий на базе телекоммуникаций.

Теперь речь идет об использовании вышеперечисленных методов интеграции, методологии Agile и технологии Scrum в образовательном процессе, в том числе в обучении информационным технологиям.

Прежде чем мы поговорим об Agile-методологии и применении технологий Scrum в образовании, давайте разберемся, что они означают.

Agile и Scrum — концепции, пришедшие из ИТ-индустрии. Производство инновационных продуктов полностью отличается от стандартного производственного процесса, где есть четкий план, сроки и бюджет. Именно здесь вам часто придется сталкиваться с высоким уровнем неопределенности и находить новые пути. Поэтому была разработана Agile-методология.

Agile определяется как общий термин для «изменения» подходов, которые обычно используются при разработке программных продуктов в качестве образа мышления и стиля. В дополнение к этому можно сказать, что Agile — это уникальный способ мышления и культурные характеристики, которые характеризуют эти подходы. Поэтому метод Agile можно применять не только в развитии производства, но и в других сферах. Гибкое мышление основано на четырех важных ценностях:

- На первом месте будет не процесс, а отношения между учениками и ними.
- Внимание будет обращено не на правила и документы, а на конечный результат.
- Не только работать с фактами, но и общаться с клиентом.
- Не обязывает проводить постоянные эксперименты и менять процесс, строго придерживаться плана.

Scrum — один из известных подходов к Agile-методологии, который также называют «структурным подходом».

Scrum включает в себя четкое распределение ролей и последовательность процессов. В каждом проекте будет небольшая команда специалистов (небольшие группы, 8-10 человек), их действия координирует владелец продуктивного продукта и скрам-мастер (научный руководитель или тьютор). Первый следит за тем, чтобы результат соответствовал первоначальным целям, а задача второго – корректировать и направлять действия команды (малых групп) в соответствии с методикой. Вся работа выполняется в сжатые сроки (одна-две недели), сначала определяются цели, в конце - сравниваются результаты и вносятся исправления. Каждый выполняет определенный отрезок задачи и оказывает непосредственное влияние на результат. Процесс. Такой подход позволяет быстро достигать результатов, поддерживать высокую мотивацию команды, а также не тратить время и деньги на неэффективные усилия.

Agile-методология также очень удобна для решения современных образовательных задач. Они не противоречат различным принципам образования и могут быть частично или полностью применены к ценностям и принципам технологии.

Подход Eduscrum — это тип технологии Scrum, специально разработанный для использования в интегрированном обучении. Технология Scrum делает процесс обучения более интересным и помогает учащимся приобретать навыки, которые пригодятся им в дальнейшей самостоятельной жизни и работе.

«Гибкие» элементы технологий Agile и Scrum могут быть применены к следующим элементам образовательного

(cc) BY

процесса:Краткосрочное чтение вместо долгосрочного;

- ✓ Взаимодействие группы;
- ✓ Игровой подход вместо скучных лекций;
- ✓ Постоянно обсуждайте и улучшайте результаты;
- ✓ Внутренняя оценка вместо внешней;
- ✓ Изменить роль учителя.

Таким образом, различия между традиционными подходами к обучению и современными интегрированными гибкими методами можно продемонстрировать в таблице (1):

Таблица 1.

	Традиционный подход к образованию	**Гибкий подход в образовании**
Период обучения	От трех месяцев до полугода	Короткий период от одной до двух недель
Форма обучения	Согласно строгому плану урока	Образование формируется игрой и интерактивностью
Форма преподавания	Общие лекции и семинары	Небольшие группы 6-8 человек
Форма обмена информацией	Пассивное принятие	Активная самостоятельная работа в группе
Оценка результатов	Внешняя оценка	Внутренняя оценка
Роль учителя	Берет на себя полный контроль над процессом обучения	Направляет и адаптирует

Каковы результаты интегрированной методологии обучения?

Технологии Agile и Scrum становятся все более популярными в образовании не только потому, что они повышают вовлеченность учащихся и студентов, но и действительно улучшают мастерство и личность учащихся. Например, интегрированные гибкие методологии позволяют следующее:

- Совершенствование навыков самообучения и саморазвития;
- Повышение мотивации к обучению;
- Развитие способности делать выбор карьеры на основе;
- Развитие направлений дальнейшего образования;
- формирование ответственного отношения к образованию;
- Развитие навыков саморефлексии и прогнозирования результатов;
- Воспитание целостного мировоззрения;
- Получение опыта успешных взаимоотношений с окружающими;
- Развитие навыков общения и ведения переговоров;
- Развитие других навыков и компетенций, которые позволят вам лучше адаптироваться к современному образу жизни в будущем (Soft Skills).

Рассмотренное выше интегрированное состояние технологий можно рассматривать как наиболее оптимальную технологию для преподавания и обучения. Основной задачей интегрированных технологий является процесс донесения информации до обучающихся на основе коммуникативных технологий, создание информационно-образовательной среды для обучающихся с использованием возможностей педагогических и информационных технологий.

Одним словом, организация учебного процесса на уровне современных требований, комплексные технологии играют особую роль в обобщении и восполнении содержания образования, способствуя обеспечению достижения цели обучения информационным технологиям и другим дисциплинам.

REFERENCE:

1. Akhmedov, B. A. (2020). On the development of skills of interactive online courses in the distance conditions of modern society (model program for teachers of educational institutions). Universum Engineering Sciences, 12-1 (81).

(cc) BY

2. Akhmedov B. A. (2021). Zadachi obespecheniya nadejnosti klasternix sistem v neprerыvnoy obrazovatelnoy srede. Eurasian education science and innovation journal. № 1 (22). P. 15-19.

3. Akhmedov, B. A. (2020). Mathematical models for evaluating the characteristics of the quality and reliability of software. Eurasian Education Science and Innovation Journal, 3 (10), 97-100.

4. Rakhimov, S. M., Djamirzaev, A. A., Akhmedov, B. A. (2021). Methods of teaching Informatics in Higher Education Problems and Observations. Ekonomika i sotsium, *9*(88).

5. Akhmedov B.A., Shayxislamov N., Madalimov T., Maxmudov Q. (2021). Smart texnologiyasi va undan ta'limda tizimida klasterli foydalanish imkoniyatlari. Scientific Progress, *1*(3), 102-112.

6. Ахмедов, Б. А., Султанов, Б. (2021). Анализ и новые тенденции использования кластерных систем и искусственного интеллекта в современной системе высшего образования. Ekonomika i sotsium, *8*(87), 344-358.

7. Якубов, М. С., Ахмедов, Б. А., Дуйсенов, Н. Э., Абдураимов, Ж.Г. (2021). Анализ и новые тенденции использования нейросетей и искусственного интеллекта в современной системе высшего образования. Ekonomika i sotsium, *5*(84), 1148-1162.

8. Rakhimov, S. M., Ahmedov, B. A. (2021). O'rta ta'lim maktabida informatikani o'rgatish metodikasi. Ekonomika i sotsium, *9*(88).

9. Якубов, М. С., Ахмедов, Б. А. (2021). Применение цифровых технологий в формировании структуры системы образований. Ekonomika i sotsium, *5*(84), 1163-1177.

10. Mukhamedov, F. I., & Akhmedov, B.A. (2020). Innovation "Klaster mobile" ilovasi. Academic Research in Educational Sciences, 1(3), 140-145.

11. Akhmedov, B. A. (2022). Use of Information and Communication Technologies in Higher Education: Trends in the Digital Economy. Ижтимоий фанларда инновация онлайн илмий журнали, 3(3), 71-79.

12. Akhmedov, B. (2022). Methodology of Teaching Informatics in Cluster Systems. International Journal of Innovative Research in Science Engineering and Technology, 11(4), 3485-3491.

13. Мажидов, Ж. М., Ахмедов, Б. А. (2020). Использование мультимедийных технологий как средство повышения мотивации к изучению иностранного языка студентов ВУЗА. Экономика и социум, 3(82), 703-706

14. Кудратиллоев, Н. А., Ахмедов, Б. А. (2021). Методика использования веб-приложении на основе инновационных методов. Экономика и социум, 3(82), 699-702.

15. Duisenov, N., Akhmedov, B. (2022). Matnli, ovozli va grafik axborotlarni kodlash. Academicia, 13(21), 1454-1459.

(cc) BY

MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT EDUCATION METHODOLOGY WITH INTEGRATED DISTANCE LEARNING ENVIRONMENT

Gulmira Abdunazarovna Pardaeva[1], *Zafar Ravshanovich Rakhmonov*[2]
[1] The Karshi branch of TUIT named after Muhammad al-Khwarizmi,
[2] National university of Uzbekistan
E-mail: mis.gulish@gmail.com

Abstract: This article describes how to organize a learning process in an integrated learning environment based on distance learning technology for computer science students, as well as organizing and monitoring classes for "Creating Mobile Applications".

Based on the developed technology, a mobile application development environment was developed and a methodology for teaching mobile application development topics through an integrated distance learning environment was demonstrated. This methodology explores how to support mobile students with limited experience and how to create mobile applications through teacher guidance. This study will help highlight the educational value of mobile application design activities and web-based visual programming tools, as well as learning opportunities in distance learning and mobile application projects.

Keywords: computer, web, mobile, method, interactive, methodology, mobile application, internet

Аннотация: В данной статье описаны способы организации учебного процесса в интегрированной учебной среде на основе технологии дистанционного обучения студентов информатики, а также организация и контроль занятий по теме «Создание мобильных приложений».

На основе разработанной технологии была разработана среда разработки мобильных приложений и продемонстрирована методика обучения темам разработки мобильных приложений посредством интегрированной среды дистанционного обучения. Эта методология исследует, как поддерживать мобильных учащихся с ограниченным опытом и как создавать мобильные приложения под руководством учителя. Это исследование поможет подчеркнуть образовательную ценность деятельности по разработке мобильных приложений и веб-инструментов визуального программирования, а также возможности обучения в дистанционном обучении и проектах мобильных приложений.

Ключевые слова: компьютер, веб, мобильный, метод, интерактив, методология, мобильное приложение, интернет

Annotatsiya: Mazkur maqolada Kompyuter injiniringi yo‘nalishi talabalarini masofadan o‘qitish usullarini takomillashtirish texnologiyasi asosidagi integrasiyalashgan ta’lim muhitida o‘quv jarayonini tashkil etish metodikasi hamda “Mobil ilovalarni yaratish” fani mashg‘ulotlarini tashkil etish va monitoringini olib borish yoritilgan.

Ishlab chiqilgan texnologiya asosida Mobil ilova yaratish muhiti ishlab chiqilib, mobil ilovalarni yaratish fanini integrasiyalashgan masofaviy ta’lim muhiti orqali o‘qitish metodikasi ko‘rsatib berilgan. Ushbu metodika tajribasi cheklangan talabalarni qo‘llab-quvvatlash va o‘qituvchilarning ko‘rsatmalari orqali mobil ilovalarni yaratishni qanday o‘rganganliklarini o‘rganib chiqadi. Ushbu tadqiqot mobil ilovalarni loyihalash faoliyati va veb-ga asoslangan vizual dasturlash vositasining ta’lim ahamiyatini va mobil ilovalar loyihasini masofadan o‘qitish/o‘rganish imkoniyatlarini ochib berishga yordam beradi.

Kalit so‘zlar: kompyuter, web, mobil, metod, interfaol, metodika, mobil ilova, internet.

I. KIRISH

Interfaol metodlar – shunday metodlarki, u talaba-yoshlarning o‘zaro muloqot va o‘zaro ta’siridagi dars jarayonini amalga oshiruvchi usul. “Interaktiv” so‘zi ingliz so‘zidan olingan bo‘lib “Interakt”, ya’ni “Inter” - bu “o‘zaro”, “akt” - “harakat, ta’sir, faollik” ma’nolarini bildiradi. Interfaol usullardagi darslar talabani ijodiy fikrlashga, olingan ahborotlarni faollikda hal etishga, fikrni erkin bayon etishga, tashabuskorlikka, guruhlarda masalalar yechimini topishga, hamkorlikda ish yuritishga, fikrni yozma ravishda bayon etishga chorlaydi.

Interfaollik – bu o‘zaro ikki kishi faolligi, ya’ni, bunda o‘quv- biluv jarayoni o‘zaro suhbat tariqasida dialog shaklida (kompyuter yordamida)

(cc) BY

yoki talabaning o‘zaro muloqotiga asosan kechadi. Interfaollik o‘zaro faollik, harakat, ta’sirchanlik, talaba va o‘qituvchi muloqotlarida sodir bo‘ladi. Interfaol usulning bosh maqsadi: o‘quv jarayoni uchun eng qulay vaziyat yaratish orqali talabaning faol, erkin fikr yuritishiga muhit yaratishidir. U o‘zini intellektual salohiyatini namoyon etadi va o‘quv sifati va samaradorligini oshirishni ta’min etadi. Interfaollik asosida darsni tashkil etish shunday kechadiki, bu jarayonda birorta ham talaba chetda qolmaydi [1].

II. ASOSIY QISM

Hozirgi kunda quyidagi interfaol usulning shakl, formalari amalda qo‘llanilmoqda.

Interfaol usullarning shakllari: Juftlikda ishlash, Karusel, Kichik guruxlarda ishlash, Akvarium, Loyiha metodi, Aqliy hujum, Braun harakati, Daraxt yechimi, O‘z nomimdan so‘zlayman, Fuqarolar eshituvi, Rolli o‘yinlar, Munozara (1-rasm).

Interfaol o‘qitishda o‘qitish muhitini tashkil etiladi, qulay muhit yaratiladi, yaxshi tashkil etilgan o‘qitish muhiti:

- o‘qish va tadqiqotlarga ko‘maklashadi;
- turli tadqiqotlar olib borish uchun materiallarga ega buladi;
- ijodkorlik qobiliyatiga rag‘bat beradi;
- fikrlar va axborotlar almashuviga imkon yaratadi;
- ma’lumotlarni mustaqil olish ko‘nikmalarini shakllantiradi;
- uzluksiz ta’lim olish ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

Ta’lim jarayonida interfaol usullardan foydalanishning turli vositalari va ularning ta’siri o‘z-o‘zidan yuzaga chiqmaydi. Interfaol usullarni to‘g‘ri, o‘z vaqtida va unumli qo‘llashga bog‘liq. Shunday ekan, ta’lim jarayonida interfaol usullarning samarali qo‘llanilishi quyidagi omillar bilan kafolatlanadi:

-mazkur usulni qo‘llash uchun oldindan puxta tayyorgarlik ko‘rish va rejalashtirish lozim;

-individual yondashuv jarayoni talabaning erkin fikr yuritish, o‘zining ichki kechinmalarini ijodiy bayon qilishlari uchun tegishli sharoitning yaratilishi;

-interfaol metodlar turli shakllarda amalga oshirilishi zarur. Shunga ko‘ra, interfaol metodlarning qo‘yidagi shakllaridan ta’lim jarayonida keng ko‘lamda foydalanilmoqda.

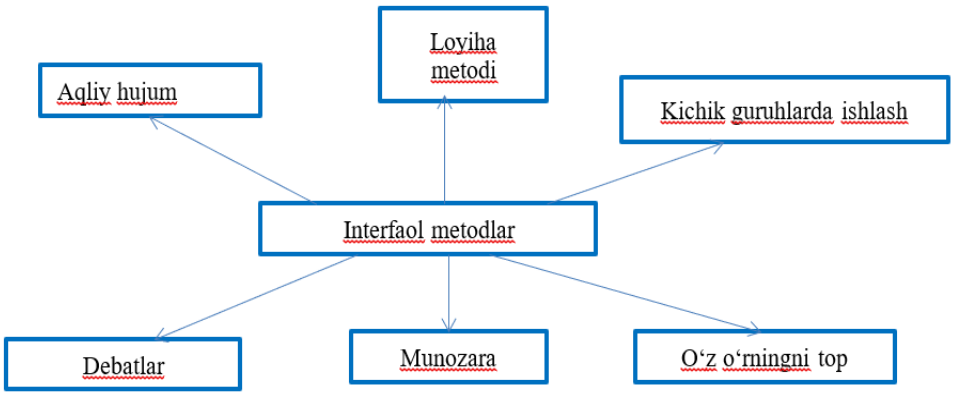
“Kichik guruhlarda ishlash” usulidan foydalanish talabalarning darsdagi faolligini ta’minlaydi, har bir talabaning munozarada qatnashish huquqini va bir-biridan o‘rganish imkonini beradi. Buning uchun auditoriyadagi talabalar kichik guruhlarga bo‘linadi. Har bir kichik guruhda 5-6 ta talaba bo‘ladi. Kichik guruhlar quyidagicha nomlanadi: Har bir guruh o‘z nomidan kelib chiqib, mavzuni yoritib beradi.

Masalan, “Mobil telefon va pereferiya qurilmalari bilan ishlash” mavzusini “Ilm” guruhi ilmiy yo‘nalishda, “Yozuv” guruhi yozma ravishda (insho, bayon) asosida taqdimotga tayyorlaydi.

Dars ishlanmasi (“Mobil ilovalarni yaratish” fani misolida) Mashg‘ulotning mavzusi: “Mobil telefon va pereferiya qurilmalari bilan ishlash”.

Mashg‘ulotning maqsadi:

a) talabalarning Mobil aloqa vositalari mobil ilovalar to‘g‘risidagi bilimlarini mustahkamlash, “Mobil telefon va pereferiya qurilmalari bilan ishlash” mavzusiga doir turli manbalardan foydalanib, og‘zaki va yozma nutqni o‘stirish, darsning mazmuni DTS talablariga javob berishini ta’minlash;



1-rasm. Interfaol metod turlari

(cc) BY

III. METODLAR

Mashg‘ulotning usuli: kichik guruhlarda ishlash.

Kichik guruhlarda ishlash: “Ilm” guruhi, “Yozuv” guruhi,

Mashg‘ulotning jihozi: ko‘rgazma, rasm, internet, turli manbalar. Mashg‘ulotning borishi:

Tashkiliy qism

1. Salomlashish.

2. Kichik guruhlarga bo‘lish, guruhlarni nomlash va ularga sardorlar saylash

3. “Klaster” usuli yordamida mavzu bo‘yicha qisqa kirish suhbat o‘tkazish.

I. Kirish

O‘quvchilarni mashg‘ulotning mavzusi va rejasi bilan tanishtirish.

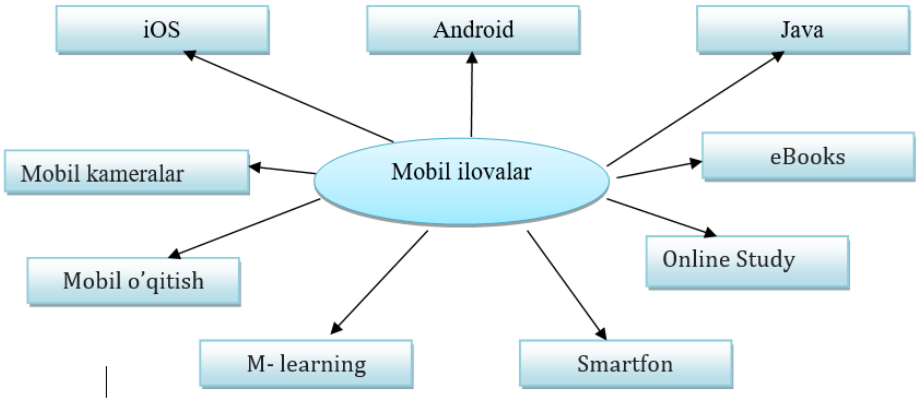
Reja:

1. Mobil ilovalar haqida suhbat. Mobil telefon eng qulay vosita

2. Pereferiya qurilmalari bilan ishlash.

3. Xulosa.

Mobil aloqalar deganda nimani tushunasiz?



2-rasm. Mobil ilovalar ko‘rinishi

II. Asosiy qism

Mobil ilovalarni yaratish – bu shaxsiy raqamli yordamchilar, korporativ raqamli yordamchilar yoki mobil telefonlar kabi mobil qurilmalar uchun mobil dastur ishlab chiqiladigan faoliyat yoki jarayon.

Ushbu dasturlar ishlab chiqarish platformalarida telefonlarga oldindan o‘rnatilishi yoki veb-brauzerda “qo‘llaniladigan” tajribani taqdim etish uchun server yoki mijoz tomonidan ishlov berish (masalan, Java Script) yordamida veb-ilovalar sifatida yetkazib berilishi mumkin.

III. Badiiy qism

Kichik guruhlarga topshiriq berish orqali mavzuni yoritib berish.

I. guruh – “Ilm” (ilovalar, mobil ilova turlari haqida ma’lumot O‘zbekiston hududi).

II. guruh – “Yozuv” (insho, she’r yozish, “Mobil ilovalar” mavzusidagi ma’lumot sharhlash).

Kichik guruhlarning har biriga tayyorgarlik uchun 4-5 daqiqa vaqt belgilanadi, so‘ngra taqdimot o‘tkaziladi.

1. 3 ta kichik guruh sardorlariga savollar yozilgan kartochka beriladi.

2. Test yechishda platforma muhitidan foydalaniladi.

“Ilm” guruhi “Mobil telefon va pereferiya qurilmalari bilan ishlash” mavzusini ilmiy tomondan ochib beradi:

1) Mobil ilovalarning rivojlanishi barqaror o‘sib bormoqda, daromadlar ko‘paymoqda va ish o‘rinlari yaratilmoqda. 2020 yilgi analitik hisobotda Yevropa Ittifoqida ilovalar iqtisodiyotida 2 millionta to‘g‘ridan-to‘g‘ri ish o‘rinlari mavjud bo‘lsa, Yevropa Ittifoqining 28 a’zosi (Buyuk Britaniyani ham o‘z ichiga oladi), ularning 60 foizi mobil ilovalar ishlab chiqaruvchilaridir.

“Yozuv” guruhi mavzuni insho, bayon, jahondagi yangiliklar asosida yoritib beradi.

1) Mobil ilovalardan Android Studio, Android qurilmalarida va emulyatorlarda ilovalarni ishga tushirish va sinab ko‘rish haqida ma’lumot beradi.

IV. Yakuniy qism

Masofaviy ta’lim bu mashg‘ulotlar matni emas, balki tizimlardan axborot izlash, o‘zaro xatlar yozish, ma’lumotlar omborlariga, matbuotga murojaat qilishni o‘z ichiga qamrab oladigan yaxlit jarayondir. Masofaviy ta’lim mohiyatan individual ta’limga asoslangan bo‘lishiga qaramay, ta’lim oluvchi o‘qituvchi va boshqa ta’lim oluvchilar bilan bog‘lanishini,

(cc) BY

hamkorlikda faoliyat yuritishini ta’minlashi zarur. Masofaviy ta’limning samaradorligi ko‘p jihatdan mobil ilovalar orqali o‘quv materialini to‘g‘ri tashkil etishga bog‘liq [3,4,5].

O‘quv materiali o‘qituvchi va ta’lim oluvchilar hamda ta’lim oluvchilararo hamkorlikning qanday tashkil etilganidan kelib chiqib tuziladi. Agar o‘quv kursi mustaqil ta’limga mo‘ljallangan bo‘lsa, unda o‘quv materiali bir ko‘rinishda, ta’lim o‘qituvchi va ta’lim oluvchi hamkorligida tashkil etishga asoslansa, boshqa ko‘rinishda bo‘ladi [2].

Masofadan o‘qitish o‘qituvchisi professional, o‘qituvchi sifatida tayyor bo‘lishi kerak (ya’ni ma’lum miqdordagi umumiy va kasbiy fan bilimlari va ko‘nikmalariga yega, shakllangan pedagogik faoliyat algoritmlariga yega), texnik jihatdan tayyor (ya’ni kompyuter texnologiyalariga yega) va psixologik jihatdan yaxshi bo‘lishi kerak. Masofaviy o‘qitishda talabalarni o‘qitishni qo‘llab-quvvatlash uning kasbiy faoliyatining quyidagi tarkibiy qismlari orqali amalga oshiriladi: kursni taqdim yetish, o‘z-o‘zini boshqarish guruhlarini tashkil qilish, dars mashg‘ulotlarini o‘tkazish [6]

Masofaviy ta’limda o‘qituvchilar va talabalarning birgalikdagi faoliyatida amalga oshiriladigan, sub’yektlararo munosabatlarning o‘ziga xos xususiyati bilan ajralib turadigan shaxsga yo‘naltirilgan o‘rgatish alohida ahamiyatga ega. Ushbu o‘zaro aloqada o‘zlarining motivlari, faoliyatining maqsadlari va unga erishish uchun mos imkoniyatlarga ega bo‘lgan ikkita to‘liq sub’yektlar taqdim etiladi. Bu masofaviy ta’lim formati shaxsga yo‘naltirilgan yondashuvdan foydalanishga imkon beradi, chunki ma’lumotni muntazam ravishda almashish o‘qituvchiga har bir talabaga ko‘proq vaqt ajratishga imkon beradi va zamonaviy aloqa vositalari bu o‘zaro ta’sirni yanada samarali va qulay qiladi. O‘qituvchi guruh bilan ham, individual ravishda ham har bir o‘quvchi bilan elektron pochta, forum, xabarlar taxtasi va boshqalar orkali o‘zaro aloqa qilish, individual ta’lim yo‘nalishini yaratish imkoniyatiga ega [7].

Talabalar uchun o‘qituvchining masofadan fikr-mulohazalarini tezda olish qiyin va bu turdagi fikr-mulohaza dasturlashni o‘rganuvchilar uchun ayniqsa muhimdir. Shuningdek, talabalar uchun boshqalar o‘z yechimlari bilan bir xil dasturlash muammosiga qanday yondashishlarini va boshqa talabalar bilan hamkorlik qilishlari juda muhim. Yuqorida aytib o‘tilgan ikkala jihat o‘qituvchilar va talabalar uchun qiyin bo‘lishi mumkin. Ushbu tadqiqotda talabalarning masofadan dasturlashni o‘rganish tajribasini oshirishning uchta strategiyasini taklif qilindi:

1. Talabalarga uyda dasturlash muhiti dasturiy ta’minotini o‘rnatishdagi to‘siqlar va cheklovlarsiz darhol dasturlash faoliyati bilan shug‘ullanishi uchun virtual kompyuter laboratoriyasini yaratish.
2. Darsni qiziqarli va kuzatishni osonlashtiradigan multimedia materiallarini masalan, videolarni ko‘proq qo‘shish.
3. Talabalarda bir-birini qo‘llab-quvvatlashga yordam beradigan jamoa tuyg‘usini shakllantirish.

Mobil dasturlashni o‘rgatish dasturchi bo‘lmagan o‘qituvchilar uchun, ayniqsa, masofaviy o‘quv muhitida qiyin bo‘lishi mumkin. Shunday qilib, samarali ta’lim muhiti ushbu o‘qituvchilar uchun boy yordamni yaratishi kerak. Ushbu tadqiqotda ko‘rib chiqilgan mobil ilovalarni loyihalash jarayonida talabalarni qo‘llab-quvvatlash uchun masofaviy o‘quv hamjamiyati tashkil etildi. O‘quv hamjamiyati o‘rganish jarayonida bilim, qadriyatlar va maqsadlarni baham ko‘radigan talabalarning ijtimoiy hamjamiyatini anglatadi [8]. Onlayn ta’lim hamjamiyatida to‘rtta muhim ijtimoiy komponent mavjud: aloqa, hamkorlik, o‘zaro ta’sir va ishtirok [9]. Faol ishtirok etish orqali talabalar birgalikda muayyan mavzularni o‘rganadilar, fikr va tajriba almashadilar va chuqurroq tushunishni rivojlantirish uchun g‘oyalarni yaxshilaydilar.

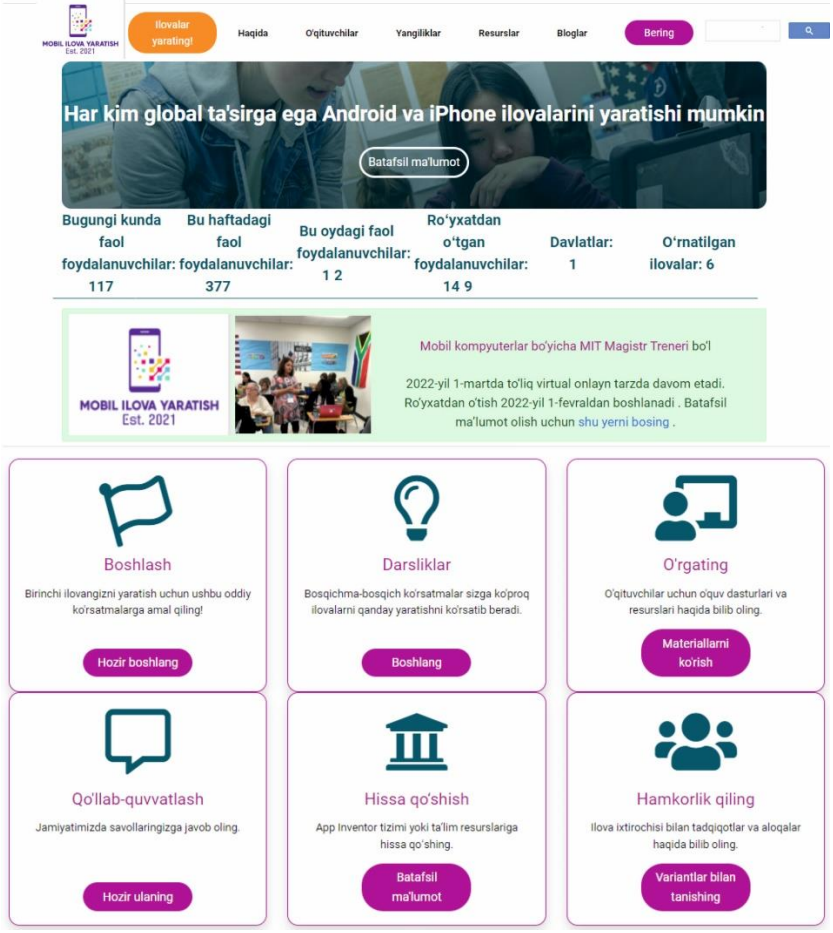
Jamiyatdagi tengdoshlarning qo‘llab-quvvatlashi masofaviy muhitda o‘rganishni sezilarli darajada yaxshilashi mumkin. Bundan tashqari, yaxshi ishlaydigan jamoa a’zolari kuchli “hamjamiyat tuyg‘usini” rivojlantirishlari kerak, chunki a’zolar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik, aloqadorlik, ishonch, interaktivlik va umumiy qadriyatlar va maqsadlar yotadi [8]. Joriy tadqiqotda kuchli onlayn ta’lim hamjamiyatini yaratish va talabalar o‘rtasida “hamjamiyat tuyg‘usini” mustahkamlashga yordam beradigan turli xil o‘qitish strategiyalari qabul qilindi [13].

Dasturchi bo‘lmaganlar uchun vizual dasturlash vositalarining afzalliklari va mobil ilovalarni yakuniy mahsulot sifatida ishlatish. Vizual dasturlash dasturchi bo‘lmaganlarga dasturlashni osonroq o‘rganishga yordam

(cc) BY

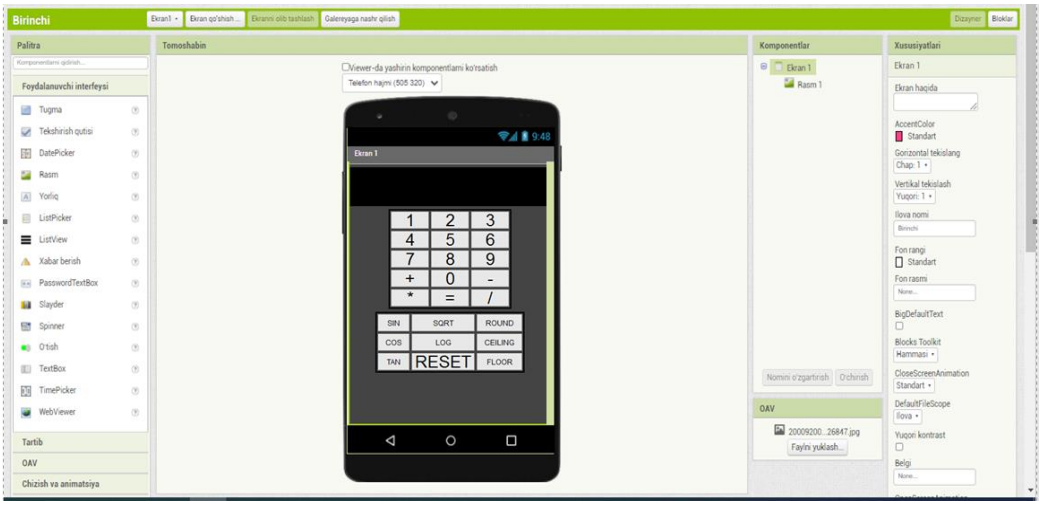
beradigan yaxshi yechim bo‘lishi mumkin. Vizual dasturlash vositalari odamlarga turli komponentlarning bo‘laklarini birlashtirgandan so‘ng darhol nimani yaratganlarini ko‘rish va sinab ko‘rish imkonini beradi. Ushbu vositalar, shuningdek, matn kodlari va disk raskadrovkada adashib qolishdan umidsizlikni kamaytirish orqali yanada yoqimli dasturlash tajribasini yaratadi. Glinert [10] tomonidan kashf etilgan BLOX (jumboqga o‘xshash qismlardan iborat vizual dasturlash tili) bo‘yicha bir nechta muvaffaqiyatli vizual dasturlash vositalari mavjud. Masalan, Scratch - bu ikki o‘lchovli formatda interaktiv hikoyalar, animatsiyalar, o‘yinlar, musiqa va san’atni yaratishni osonlashtiradigan bepul vositadir [11]. Yana bir vosita, Elis, hikoya qiluvchi animatsiyalarni yaratish, interaktiv o‘yinlarni o‘ynash yoki internetda video almashish uchun uch o‘lchovli 3D dasturlash muhitidir [12]. Yangi boshlanuvchilarni vizual dasturlash tillari bilan dasturlashni tanishtirishning katta afzalligi shundaki, bu ularga matnli dasturlash tillari bilan ishlashda tez-tez uchraydigan sintaksis xatolaridan qochishga yordam beradi. Tadqiqotda taqdim etilayotgan masofaviy muhitda yuqoridagiga o‘xshash funksiyaga ega vizual dasturlashdan foydalanildi. Bu jumboq qismlar “bloklar” deb ataladi, tartibga solish uchun ishlatiladigan mozaykaga o‘xshashligi yangi boshlovchilarning aniq matn kodlarini eslab qolish ehtiyojini kamaytirishi mumkin. Bu esa matn kodlari bilan dasturlashdan kelib chiqadigan potentsial kognitiv yukni sezilarli darajada kamaytirdi.

Mobil ilova yaratish (MIY) muhiti – bu webga asoslangan mobil ilovalarni yaratish vositasidir (3-rasmga qarang). U loyihachiga turli qismlarning qanday qilib birlashishini va ularning mahsulotlari (mobil ilovalar) bilan dasturlashni tushunishga imkon beradi. Loyihalash komponentlari (4-rasmga qarang) va blok muharriri (5-rasmga qarang) mobil ilovalarni yaratish imkonini beradi. Loyihalash komponentlari talabaga ilova interfeysini loyihalash va GPS (global joylashishni aniqlash tizimi) yoki audio (ya’ni mobil qurilma interfeysidagi foydalanuvchilar) kabi komponentlarni yaratish imkonini beradi.


Ilovalar yarating!
Haqida
O'qituvchilar
Yangiliklar
Resurslar
Bloglar
Bering
Har kim global ta'sirga ega Android va iPhone ilovalarini yaratishi mumkin
Batafsil ma'lumot
Bugungi kunda faol foydalanuvchilar: 117
Bu haftadagi faol foydalanuvchilar: 377
Bu oydagi faol foydalanuvchilar: 1 2
Ro'yxatdan o'tgan foydalanuvchilar: 14 9
Davlatlar: 1
O'rnatilgan ilovalar: 6
MOBIL ILOVA YARATISH
Est. 2021
Mobil kompyuterlar bo'yicha MIT Magistr Treneri bo'l
2022-yil 1-martda to'liq virtual onlayn tarzda davom etadi. Ro'yxatdan o'tish 2022-yil 1-fevraldan boshlanadi . Batafsil ma'lumot olish uchun shu yerni bosing .
Boshlash
Birinchi ilovangizni yaratish uchun ushbu oddiy ko'rsatmalarga amal qiling!
Hozir boshlang
Darsliklar
Bosqichma-bosqich ko'rsatmalar sizga ko'proq ilovalarni qanday yaratishni ko'rsatib beradi.
Boshlang
O'rgating
O'qituvchilar uchun o'quv dasturlari va resurslari haqida bilib oling.
Materiallarni ko'rish
Qo'llab-quvvatlash
Jamiyatimizda savollaringizga javob oling.
Hozir ulaning
Hissa qo'shish
App Inventor tizimi yoki ta'lim resurslariga hissa qo'shing.
Batafsil ma'lumot
Hamkorlik qiling
Ilova ixtirochisi bilan tadqiqotlar va aloqalar haqida bilib oling.
Variantlar bilan tanishing

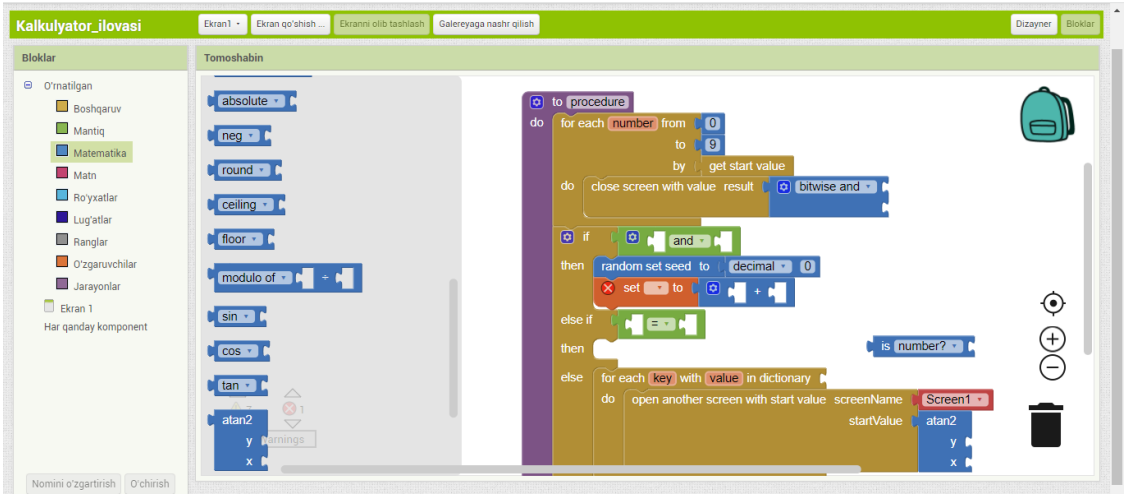
3-rasm. Mobil ilova yaratish (MIY) muhiti bosh sahifasi

(cc) BY



4-rasm. Loyihalash komponentlari

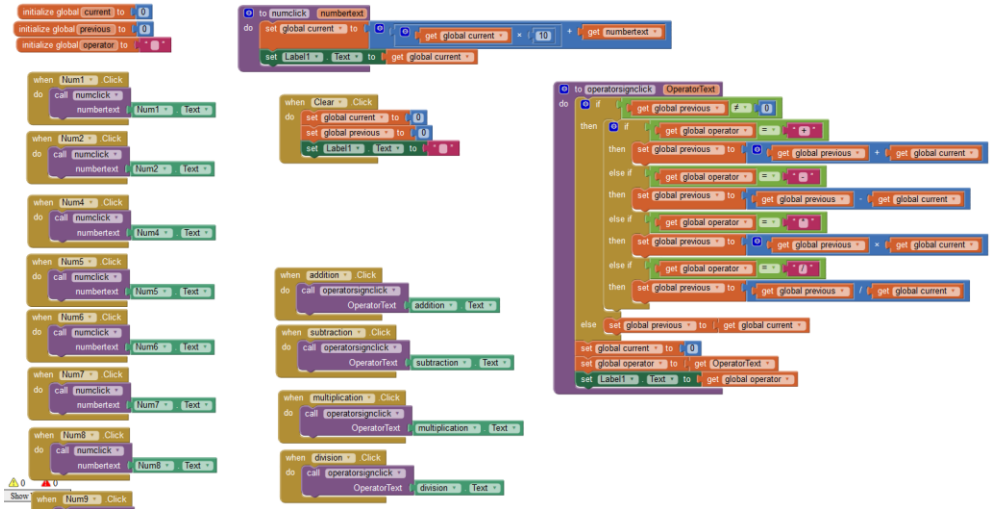
Blok muharriri mobil ilovalarning xatti-harakati va ilovalarning muayyan sharoitlarda qanday javob berishini nazorat qilish orqali dasturlash imkonini beradi. Ushbu vosita dasturlashda cheklangan bilim va tajribasiga ega bo‘lgan o‘qituvchi va talabalarga o‘zlarining professional ehtiyojlariga mos keladigan mobil ilovalarni sinab ko‘rish va loyihalash imkonini beradi.



5-rasm. Blok muharriri

Sun’iy intellektning yana bir kuchi loyiha mahsulotlarining o‘zidadir – mobil ilovalarni mobil qurilmada sinab ko‘rish, ishlatish yoki darhol o‘ynash mumkin. Bu haqiqatda yutuq tuyg‘usini beradi hamda insonni amaliy o‘rganishda juda qoniqarli tajriba bo‘lishi mumkin. Scratch va Alice singari, sun’iy intellekt yordamida yaratish jarayoni qiziqarli, ijodkorlik va dasturlashni o‘rganishni rag‘batlantirishi mumkin (6-rasmga qarang). Sun’iy intellekt ham buni oldinga olib boradi – Mobil ilova yaratish (MIY) muhiti orqali yaratilgan mahsulotlar foydalanuvchilar bilan istalgan joyga qayta ishlanishi va real hayotda amaliy foydalanish imkonini beradi.

(cc) BY



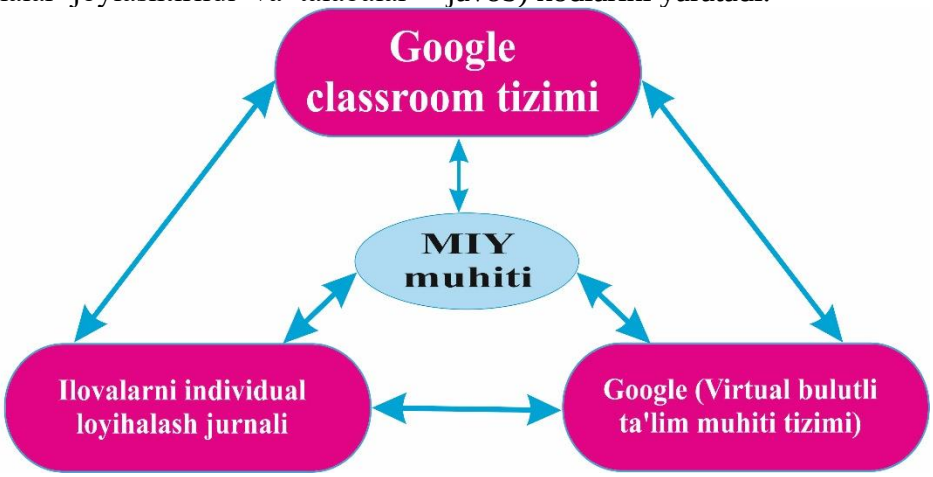
6-rasm. Scratch va Alice – yuqori darajadagi blokli vizual dasturlash tili

Kontekst va o‘quv muhiti. Ushbu tadqiqot Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti va uning Samarqand, Qarshi filiallarida bakalaviaturaning kompyuter injiniringi yo‘nalishida mobil ilovalarni yaratish fani bo‘yicha to‘liq masofaviy kursida amalga oshirildi. Ushbu kursning maqsadi talabalarga MIY muhiti yordamida o‘qitish va o‘rganish uchun jozibali va amaliy mobil Android ilovalarini loyihalashni o‘rgatish edi. Ushbu kurs quyidagi tarkibiy qismlardan (7-rasmga qarang) iborat edi:

1. Google classroom tizimi, bu yerda kurslar bo‘yicha ko‘rsatmalar joylashtirildi va talabalar o‘zlarining ilovalar dizayni bilan o‘rtoqlashdilar va haftalik muhokama forumlarida bir-birlariga konstruktiv fikr bildirishadi;

2. Ilovalarni individual loyihalash jurnali, unda talabalar o‘z bloglarida sun’iy intellektdan foydalangan holda dizayn tajribalari, o‘quv resurslarini o‘rganish va tengdoshlarining g‘oyalari va loyihalaridan ilhom olishlari haqida fikr yuritadilar;

3. Google (Virtual bulutli ta’lim muhiti tizimi), unda talabalar o‘zlarining ilovalar fayllarini joylashtirgan va ko‘rib chiqish va sinovdan o‘tkazish uchun ilovalarning QR (tezkor javob) kodlarini yaratadi.



7-rasm. O‘quv muhitlarini MIY muhiti bo‘yicha masofaviy kursga integratsiyalash

Mobil ilovalarni loyihalash faoliyati va aks ettiruvchi amaliyot:

Har bir talaba bajarish (loyihalash) orqali o‘rgandi – ular MIY muhiti o‘quv qo‘llanmasidagi ko‘rsatmalarga asosan sakkizta amaliy ilovalarni ishlab chiqdilar va 3-haftadan 10-haftagacha o‘z ilovalariga foydalanuvchi interfeysi, mavzu va xususiyatlarni moslashtirishni kiritdilar. Shundan so‘ng talabalar o‘qituvchi tomonidan taqdim etilgan shablonlardan foydalangan holda o‘zlarining ilovalarni loyihalash bo‘yicha takliflarini ishlab chiqdilar. Taklif uchta asosiy bo‘limdan iborat edi:

1) foydalanuvchi tahlili, kontekst tahlili, ilovaning mantiqiy asoslari va ushbu ilova bilan kelajakdagi rejani o‘z ichiga olgan rejalashtirish jadvali;

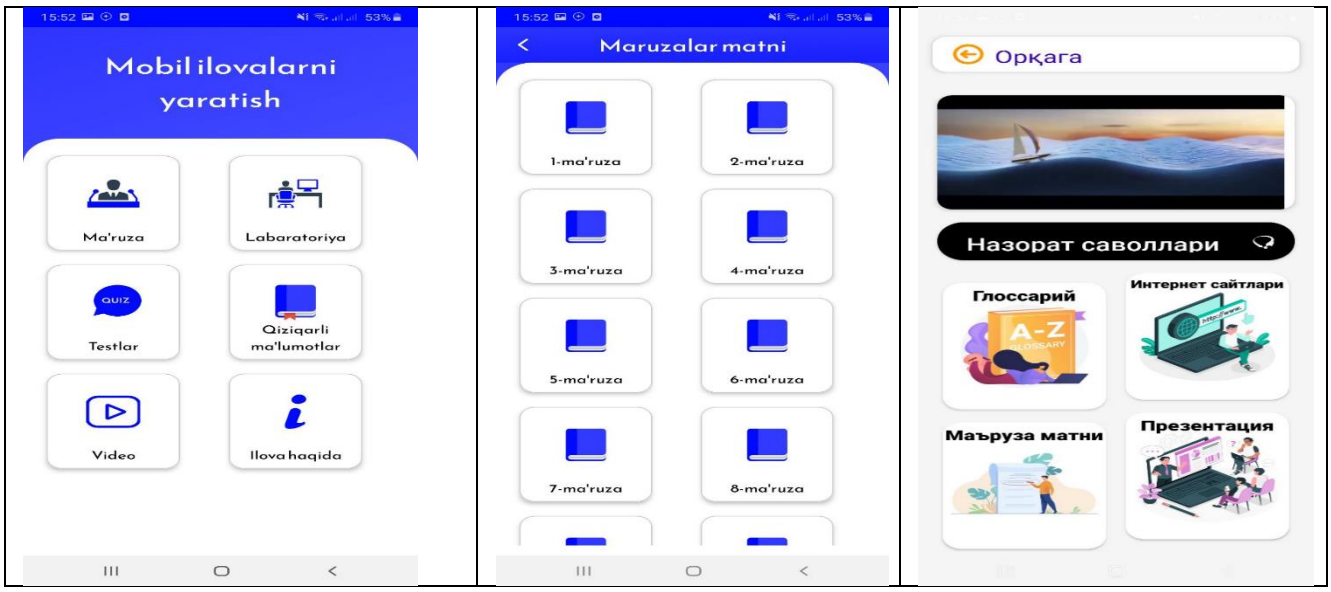
(cc) BY

2) talabalar interfeys komponentlarini va foydalanuvchilarning o‘z ilovalari bilan qanday munosabatda bo‘lishini tasvirlaydigan va tavsiflaydigan dastur komponentlari xaritasi;

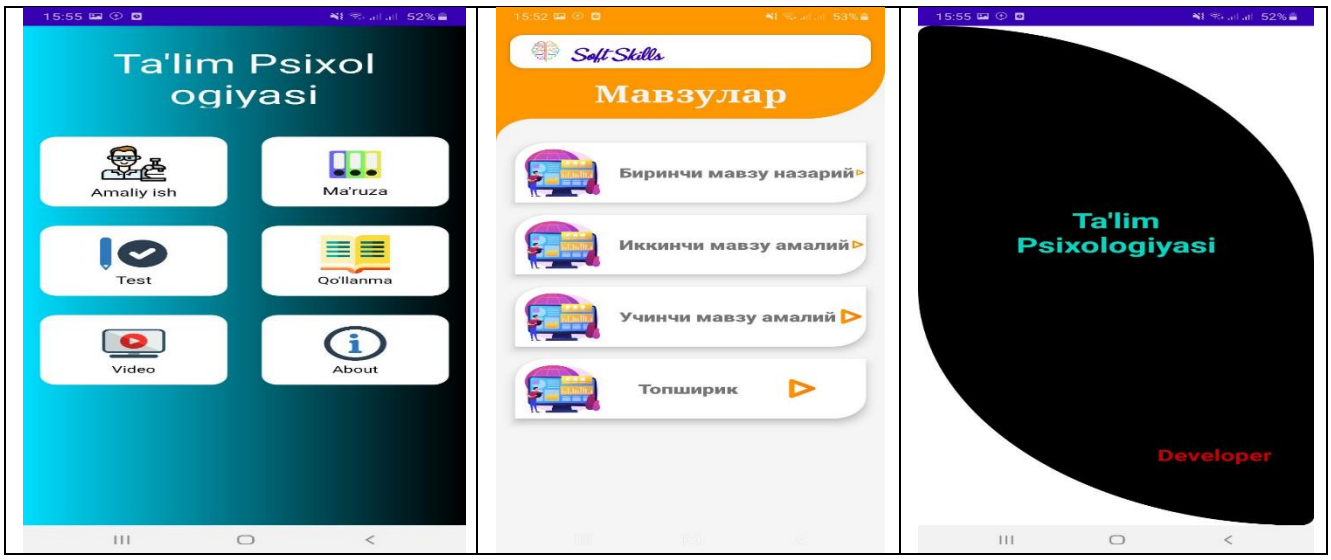
3) amalga oshirish harakatining sxemasi, unda talabalar amalga oshirish harakati mantig‘ini va blok dasturlash nuqtai nazaridan o‘z fikrlarini va amalga oshirish sahna ortida qanday ishlashini batafsil taqdim etadilar.

IV. NATIJALAR

Kurs oxirida har bir talaba dasturni loyihalash bo‘yicha taklifda ifodalangan g‘oyalar asosida yakuniy asl ilovani (8-rasmga qarang) taqdim etish orqali loyihani yakunladi. Semestrlar davomida talabalar bir-birlariga moslashtirilgan ilovalar, keyingi moslashtirish uchun g‘oyalar, loyiha takliflari va yakuniy loyihani amalga oshirish bo‘yicha fikr-mulohazalarini bildirdilar. Talabalar, shuningdek, veb-qo‘llanmalar kabi manbalardan foydalanishdi va ilovalarni dasturlash va disk raskadrovka bo‘yicha savollarga javob berishga yordam berdi. Haqiqiy loyihani (bajarish orqali o‘rganish) va tengdoshlarni ko‘rib chiqish (ijtimoiy ta’lim) faoliyatidan tashqari, talabalar ushbu mobil ilovalarni yaratish faniga bag‘ishlangan o‘z bloglarida ilovalarni loyihalash kundaliklarini yuritish orqali fikr yuritishdi. Jurnal yozish bilimlarni shakllantirish va o‘rganishni osonlashtirish uchun ichki suhbatlarning tajribaviy yondashuvi sifatida qaraladi. Loyiha jurnallari orqali talabalar ushbu fanni hujjatlashtiradilar va ularning dastur muallifi sifatida rivojlanishi haqida fikr yuritadilar. Ular loyiha jarayonida duch kelgan quvonch va qiyinchiliklar, tengdoshlarining ishlaridan ilhom olish, kelajakdagi ilovalar va moslashtirish g‘oyalari va ularning professional kontekstida o‘rganish tajribasi ular uchun nimani anglatishi haqida fikr yuritdilar. Xulosa qilib aytganda, o‘quv muhiti, amaliy dasturlarni dasturlash faoliyati, ilovalarni loyihalash bo‘yicha tavsiyalar, ilovalarni o‘zaro ko‘rib chiqish va aks ettirish amaliyoti talabalarning masofaviy muhitda mobil ilovalar yaratishni o‘rganishini boyitish va qo‘llab-quvvatlash uchun bir-birini to‘ldirdi. 8-rasmda talabalarning turli yakuniy loyihalari amalga oshirilishi ko‘rsatilgan, ular orasida yordamchi dastur, o‘rganish va o‘yin kabi dastur turlari mavjud.



CC BY



8-rasm. Talabalarning loyiha ilovalarining har xil turlari

V. XULOSA

Ushbu tadqiqotda dasturchi bo‘lmagan talabalarning masofaviy ta’limning veb-ga asoslangan vizual dasturlash vositasidan foydalangan holda mobil ilovalarni yaratishga oid o‘rganish tajribalari va tasavvurlarini taqdim etildi. Talabalarning masofaviy o‘qish tajribasiga ijobiy munosabatda bo‘lishlari aniqlandi. Talabalar bir nechta masofaviy o‘quv muhitlari va bir-birini to‘ldiradigan ushbu virtual o‘quv hamjamiyatida tengdoshlarning boy yordamini qadrlashdi. Ular, shuningdek, dasturlash vositasidan ilgari mavjud bo‘lmagan foydali narsalarni yaratish yoki kundalik shaxsiy yoki professional sozlamalarida ushbu vosita yoki ilovalardan foydalanish imkoniyatiga ega bo‘lish katta kuch va muvaffaqiyat hissini berishini tan oldilar. Talabalar MIY muhiti moslashuvchan interfeysi tufayli o‘zlarini cheklab qo‘ygan va ilovalari juda murakkablashganda dasturlash bloklarini ko‘rib chiqishda noqulay bo‘lgan bo‘lsa-da, ko‘pchilik talabalar murakkablik va o‘zlarining ijodkorliklarini ochib berish va to‘liq funksional narsalarni yaratish qobiliyati haqida yuqori fikr bildirdi. Umid qilamizki, bu yerda taqdim etilgan ish ijobiy masofaviy ta’lim tajribasini yaratish uchun bir-birini to‘ldiradigan turli komponentlarni birlashtirish orqali mobil ilovalar yaratishni o‘rgatishning istiqbolli na’munasini ko‘rsatadi. Shuningdek, ushbu tadqiqot talabalarni dasturlash mantig‘ini o‘rganishga undash va mobil ilovalarni yaratish faoliyati orqali talabalarni ijodiy muammolarni hal qilishga undash uchun vebga-asoslangan MIY muhiti vositasining kuchi va salohiyatini namoyish etadi, deb ishonamiz. Ushbu tadqiqot mobil ilovalarni yaratish faoliyatining ta’lim ahamiyatini va mobil ilovalarni yaratishni masofadan o‘qitish/o‘rganish imkoniyati va amaliyligini ko‘rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Yo‘ldoshev J.G‘., Yo‘ldosheva F., Yo‘ldosheva G. “Interfaol ta’lim - sifat kafolati” Toshkent-2008 yil.
2. Yuldoshev I.A., “O‘quvchilar mustaqil ta’limini tashkil etishda mobil texnologiyalardan foydalanish” ZAMONAVIY TA’LIM 2017, 12.
3. Пардаева Г.А. Масофавий таълим жараёнида мобиль иловаларни яратилиш технологиясини ўрганишда интерфаол методларнинг аҳамияти ва унинг қўлланилиши // Муғаллим ҳәм үзлуксиз билимлендириў илимий-методикалық журнали. – Нукус, 2021. – №2 – Б. 107-112.
4. Файзиев М.А. Талабаларнинг билим ва кўникмаларини компьютер имитасион модели асосида шакллантириш методикаси. П.ф.н. дисс. Самарқанд. 2008 й.
5. Файзиева М.Р. Ўқув жараёнига мослашувчи web тизимларни яратиш. Пед. фан. бўй. PhD. дисс. Тошкент. 2017 й.
6. Pardayeva G.A. Masofaviy o‘qitish sharoitida faoliyat yuritadigan o‘qituvchi faoliyatining rol-modeli. Axborot-kommunikasiya texnologiyalari va telekommunikasiyalarini zamonaviy

(cc) BY

muammolari va yechimlari respublika ilmiy-texnik anjuman. 2020 yil 17-18 aprel, Farg‘ona. 653-656 b.

7. Pardayeva G. A., Saydullayeva S.Q. Masofaviy ta’limning oliy ta’lim muassasasidagi vazifalari // “Yoshlarda milliy qadriyatlar orqali intellektual salohiyatni rivojlantirishning zamonaviy usullari” Respublika ilmiy-amaliy anjumani 2021yil 15 aprel, Shahrisabz. B. 208-209.

8. Rovai A. P. Sense of community, perceived cognitive learning, and persistence in asynchronous learning networks. The Internet and Higher Education, 2002b. 5, 319-332p.

9. Lock J. Laying the groundwork for the development of learning communities within online courses. The Quarterly Review of Distance Education, 2002. 3(4), 395-408p.

10. Glinert E. P. Towards “second generation” interactive, graphical programming environments. Proceedings of 2nd IEEE Computer Society Workshop on Visual Languages, Dallas, Texas, USA. 1986.

11. Lifelong Kindergarten Group (2006). About Scratch. Retrieved from http://info.scratch.mit.edu/About_Scratch

12. Carnegie Mellon University (2008). What is Alice? Retrieved from http://www.alice.org/index.php?page=what_is_alice/what_is_alice

13. Z. Rakhmonov and G. Pardaeva, “Steps Of Organizing The Methodology Of Improvement Of Methods Of Distance Learning Of Students,” in *2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)*, Nov. 2021, pp. 1–4, doi: 10.1109/ICISCT52966.2021.9670205.

14. КАЮМОВА Н. А. THE NEW TECHNOLOGIES IN THE ORGANIZATION OF THE ELECTRONIC LEARNING ENVIRONMENT IN HIGHER EDUCATION //Современное образование (Узбекистан). – 2021. – №. 2. – С. 64-73.